ANALYSE DU RISQUE DE CRÉDIT

Banque & Marchés

Cécile Kharoubi et **Philippe Thomas**

2e édition

RB ÉDITION

ANALYSE DU RISQUE DE CRÉDIT

Banque & Marchés

2e édition



ISBN : 978-2-86325-744-9
Code Géodif : G70767

Diffusé par les Éditions d'Organisation, 1, rue Thénard, 75240 Paris Cedex 05.

ANALYSE DU RISQUE DE CRÉDIT

Banque & Marchés

2e édition

Cécile Kharoubi
Professeur de Finance
ESCP Europe

Philippe Thomas
Professeur de Finance
ESCP Europe

RB
ÉDITION

Les Auteurs

Cécile Kharoubi est Professeur de Finance de Marché au département Finance du campus Paris d'ESCP Europe. Diplômée de l'Université Paris-Dauphine et La Sorbonne, elle entreprend un Doctorat qu'elle soutient à Dauphine et à l'ESSEC sur le thème de la modélisation des co-mouvements des marchés financiers en 2003.

Elle intègre ESCP Europe en 2004, où elle crée une option « Finance de marché » dans le cycle Master Grande École. En mai 2015, elle devient Directrice académique du Mastère Spécialisé *International Wealth Management.*

Ses travaux académiques portent sur la modélisation et la gestion des risques financiers ainsi que sur la gestion alternative.

Docteur ès Sciences de Gestion (spécialité Finance), titulaire d'un Master en Finance, **Philippe Thomas** est Professeur de Finance à ESCP Europe. Il y enseigne les disciplines *Corporate Finance* (analyse et évaluation financières, fusions-acquisitions, ingénierie financière). Il est directeur scientifique du MS Finance ESCP Europe à Paris et à Londres.

Philippe Thomas a occupé différents postes dans le secteur financier, puis dans le groupe Reuters.

TABLE DES MATIÈRES

1. Ou méthode des Ratios Normatifs.

Liste des schémas

Liste des tableaux

INTRODUCTION

Le risque de crédit est l'un des grands sujets économiques. Il concerne de multiples acteurs, dans une double dimension micro et macroéconomique, au premier rang desquels se trouvent les banques et les marchés financiers.
Dès qu'un créancier accorde un prêt à un débiteur, il court le risque que ce dernier n'honore pas ses engagements relatifs au service de la dette. Ceci est particulièrement le cas des créanciers financiers (banques, établissements financiers, investisseurs) pour leurs crédits aux entreprises [1] qui s'avèrent sensibles au défaut de paiement et/ou à la faillite de leurs contreparties. Pour prendre leurs décisions de manière rationnelle, les prêteurs doivent mesurer avec précision le risque de crédit des emprunteurs, autant avant de leur accorder un crédit (et en fixer les conditions : montant, maturité, taux et *covenants*) que tout au long de la vie de celui-ci. Ces institutions expriment un besoin fonctionnel : celui d'une analyse du risque individuel de chacun de leurs clients. Ayant également besoin de « gérer leur bilan », elles doivent aussi analyser le risque global de leur portefeuille de crédits. C'est d'autant plus le cas désormais que les réglementations prudentielles (Bâle II, puis III) leur imposent de strictes contraintes dans le pilotage de leurs risques et de leurs fonds propres. Cette préoccupation concerne tous les créanciers financiers, au sens large : institutions financières et investisseurs sur le marché de la dette.

Le marché du crédit est l'un des premiers marchés financiers mondiaux, bien plus important que le marché des actions cotées en Bourse. Il comprend l'ensemble des crédits directs (consentis par les banques et les investisseurs, les marchés obligataires classiques) et les expositions au risque de contrepartie générées par les transactions sur les produits dérivés.

Classiquement, le risque de crédit correspond à une situation où le débiteur se trouve incapable d'honorer ses engagements. Il est également possible de considérer un cas intermédiaire où la situation financière de l'emprunteur se dégrade (augmentant la probabilité d'une crise de trésorerie), voire lorsque la valeur de l'entreprise baisse fortement. Le concept devra être précisé et détaillé.
Cette question ancienne [2] a conduit praticiens et théoriciens à développer de nombreuses approches et méthodes d'appréciation et d'évaluation du risque de crédit. L'objectif de cet ouvrage est de proposer une revue, la plus pédagogique possible, des outils disponibles, en précisant leur philosophie et leurs méthodologies.

Schématiquement, l'analyse du risque de crédit peut être réalisée par deux grands types d'approches. La première s'inscrit dans le champ de la finance d'entreprise ;

1. Le présent ouvrage se consacre exclusivement au risque de crédit présenté par les entreprises (*corporates*), il exclut volontairement le crédit aux ménages et à d'autres catégories d'agents économiques.
2. Autant que le crédit lui-même.

de manière empirique ou statistique, le risque de la société est étudié à partir d'un ensemble plus ou moins large de données passées réputées significatives en matière de risque. La seconde approche s'inspire de la finance de marché ; postulant une définition théorique du défaut, elle conduit à une modélisation sophistiquée du défaut potentiel. Si de nombreuses méthodes peuvent être recensées, elles se distinguent les unes des autres sur plusieurs critères :

- leur champ d'appartenance : *corporate finance* ou finance de marché ;
- leur fondement : empirique, statistique ou théorique ;
- leur démarche : normative ou positive.

Le présent ouvrage est organisé en 5 chapitres. Le premier détaillera la notion de risque de crédit et décrira le cadre de tout modèle de mesure. Le deuxième exposera les méthodes empiriques tant positives que normatives (en particulier le *rating*). Ensuite, le troisième chapitre présentera les méthodes statistiques de mesure du risque (*scoring*). Le quatrième chapitre abordera les méthodes théoriques, issues de la finance de marché qui ont connu un fort développement depuis une vingtaine d'années. Enfin, le dernier chapitre traitera des techniques de gestion du risque de crédit utilisées par les institutions financières.

Il est impossible, dans ce format, d'établir une recension exhaustive de tous les modèles. Le but de cet ouvrage est de proposer, dans un volume unique, une synthèse des grandes méthodologies offertes.

CHAPITRE 1

Le risque de crédit

Toute opération de crédit fait naître un risque : la probabilité qu'un débiteur n'honore pas ses engagements. L'évaluation de ce risque est primordiale pour les créanciers, dans un contexte où les difficultés des entreprises (défauts de crédit, faillites) sont fréquentes et parce que leurs conséquences perturbent sévèrement l'économie.
Pour le créancier, l'existence de ce risque affecte la rentabilité qu'il espère de ses opérations de crédit et l'expose potentiellement à de graves difficultés si la contrepartie s'avérait incapable de rembourser le prêt.

Son évaluation a longtemps été sommaire. Face à la montée des risques, des modèles d'analyse du risque de crédit ont été conçus pour le mesurer. Pour comprendre ces systèmes, il importe, préalablement, de définir avec précision le risque de crédit et les contingences de sa mesure.

1. LA NATURE DU RISQUE DE CRÉDIT

Le risque de crédit est le risque particulier naissant d'une opération de prêt. Il correspond à la probabilité qu'un événement négatif affecte le service de la dette sur lequel le débiteur s'est engagé.

1) LA NOTION DE RISQUE

Le risque est défini comme la possibilité de survenance d'un événement ayant des conséquences négatives. Il se réfère par nature à un danger, un inconvénient, auquel on est exposé. Il est considéré comme la cause d'un préjudice.
Ce terme serait apparu en français au XVIe siècle, mais son étymologie est relativement opaque. On lui prête des racines italiennes, grecques ou arabes. Avant son usage, les linguistes indiquent que l'on utilisait de manière équivalente les termes aléa ou danger. À l'origine, le mot « risque » est réservé à l'univers maritime et ne se généralise qu'au XVIIIe siècle.

Dans le langage courant, le risque a une connotation négative car on oppose « le risque d'échec » à « la chance d'un succès ». Cependant, le risque est associé à une situation d'une faible probabilité ; si celle-ci était élevée, on utiliserait, plus justement, le terme « danger ». Ainsi, le risque est considéré comme une contingence négative et peu probable.

Longtemps, le risque a été ignoré : « Les raisonnements appuyés sur des vraisemblances ne sont que charlatanismes » (Socrate). Pour les Grecs, l'avenir est déterminé par les Dieux ; le risque n'existe pas.

Ce terme générique trouve une acception particulière dans les domaines du management. Il y est perçu comme le corollaire d'une action, d'une entreprise, supposée générer un gain. Celui-ci, n'étant ni connu ni certain, se trouve exposé à un risque. Il prend alors sa définition classique en Finance comme étant le degré d'aléa qui pèse sur le dégagement d'une rentabilité. Cette perception s'inspire de la définition scientifique du risque de Bernouilli (1738) qui le considère comme la dispersion d'une fonction de probabilité d'événements. Ainsi réputé mesurable, le risque suppose que l'on soit capable d'établir la série de probabilités des valeurs possibles d'une variable (aléatoire). Les XVIIe et XVIIIe siècles marquent le début d'une réelle analyse du risque avec l'énoncé des fonctions d'utilité (probabilités conditionnelles), la naissance de l'assurance (échantillonnage statistique) et le développement des outils statistiques (loi des grands nombres). Le XIXe voit apparaître la mesure du risque, les outils statistiques deviennent des outils de décision. Knight (1921) invitait à distinguer le risque (où des probabilités mathématiques peuvent être assignées) de l'incertitude (où elles ne le peuvent pas).

En économie, un risque exprime une probabilité statistique de survenance d'un événement non désiré. Le risque lui-même n'a pas de nature, mais renvoie à l'événement auquel il se rattache ; il existe pour les acteurs concernés par l'événement qu'il probabilise.

Un éclairage original contemporain précise le concept en gestion. Le risque supporté par les *stakeholders* peut s'analyser dans le cadre conceptuel de l'incomplétude des contrats. Comme il est impossible, ou trop coûteux, de spécifier *ex-ante* l'ensemble des éventualités futures (exhaustivité des hypothèses et solutions), les contrats ne peuvent prévoir les dispositions applicables à tous les états de la nature, ce qui génère le risque.

De la sorte, le risque correspond à la possibilité qu'un événement négatif se produise, entraînant des conséquences néfastes pour ceux qui le subissent.

Le Comité de Bâle, organisme participant à la régulation prudentielle du secteur bancaire, définit le risque comme étant l'association de deux éléments : un aléa et une perte potentielle. Si l'aléa ne porte que sur des scénarios positifs, il n'est pas considéré comme du risque. D'autre part, si la perte est certaine, elle n'est plus considérée comme un risque.

2) LE RISQUE NAISSANT DES OPÉRATIONS DE CRÉDIT

Si de multiples risques existent, en économie et en finance, une attention particulière est portée au risque de crédit.

a) Définition générique

Dès qu'un agent économique consent un crédit à une contrepartie, une relation risquée s'instaure entre le créancier et son débiteur. Ce dernier peut en effet, de bonne ou de mauvaise foi, ne pas payer sa dette à l'échéance convenue. L'aléa qui

pèse sur le respect d'un engagement de régler une dette constitue le risque de crédit.

Une opération de crédit consiste pour un créancier à consentir un prêt à un débiteur. Le prêt peut être financier (prêt générant un plan de remboursement), lié à une opération commerciale ou encore correspondre à un simple délai pour effectuer un règlement. Dans tous ces cas, l'emprunteur s'engage à payer une somme convenue à une échéance déterminée (la maturité). Le montant à régler peut correspondre au simple capital (crédit brut) ou être, dans le cas des prêts financiers, majoré d'intérêts. *A priori*, en termes de gravité, le risque de crédit renvoie à deux situations différentes. Dans le cas où le débiteur ne peut tenir son engagement, il peut s'agir soit d'une incapacité temporaire due à des difficultés ponctuelles, soit d'une incapacité définitive liée à des problèmes structurels pouvant amener la disparition de l'emprunteur.

Si on généralise, ce risque peut être considéré comme l'incertitude affectant les montants et les dates auxquels les paiements du débiteur seront effectués. Il est lié aux aléas qui pèsent sur l'évolution de la situation économique et financière de la contrepartie. On appréhende alors le risque de crédit comme une possibilité de pertes consécutives à cette évolution du débiteur, ce qui renvoie à deux états de la nature :

→ la dégradation de la situation de l'emprunteur : le gain original espéré ne rémunère pas l'incertitude grandissante à laquelle le créancier est exposé, c'est une forme de perte d'opportunité,

→ la cessation des paiements du débiteur : s'il ne peut payer, son créancier constate un défaut de paiement dont les conséquences seront plus ou moins graves selon qu'il y a, ou non, faillite de la contrepartie.

Ainsi, on distingue dans le risque supporté par un créancier un risque de dégradation (*downgrading risk*), un risque de défaut (*default risk*) et un risque de faillite (*failure risk*). Ceci explique les difficultés pour appréhender le risque. L'expression « risque de crédit » recouvre donc deux éléments distincts : un risque de perte potentielle (*downgrading*) et un risque de perte extrême (risque de défaut).

b) Typologie des risques de crédit en économie

Dès qu'un agent consent un crédit [3] à une contrepartie, un risque de crédit apparaît.

Dans une approche très simplifiée, on considère que l'économie regroupe quatre types d'agents : les États, les entreprises, les banques et les ménages. On recense ainsi, de manière volontairement restrictive, ces intervenants, respectivement notés : E, Ent, B et M. Si l'économie réelle comporte d'autres parties prenantes (médias, groupes de pression, autorités locales, régulateurs, assureurs, intermédiaires financiers, etc.), le raisonnement peut être conduit sur les quatre agents principaux. Ces acteurs sont susceptibles d'être à la fois créanciers et emprunteurs. Cependant, la fréquence et le poids de ces positions ne sont pas identiques.

3. De la racine latine *credere* : « faire confiance ».

Le tableau suivant montre que tous les agents peuvent être impliqués dans des opérations de crédit, volontairement ou non.

Tableau 1 – **Les agents économiques : créanciers et débiteurs**

Agents (modèle simplifié)	Créancier	Emprunteur
États	Prêts publics Délais de paiement pour des taxes	Dette publique
Banques	Crédits aux ménages Prêts aux entreprises Prêts aux États	Refinancement Avances publiques
Entreprises	Crédit aux clients : entreprises/ménages	Emprunts bancaires [4] Crédit fournisseurs
Ménages	Placement de leur épargne [5]	Emprunts bancaires Délais de paiement [6]

Ainsi naissent différentes relations de crédit.

Tableau 2 – **Relations de crédit dans l'économie**

Débiteurs / Créanciers	E	B	Ent	M
E	Prêts entre États	Prêts	Délais	Délais
B	Emprunts d'État	Prêts inter-bancaires	Prêts	Prêts
Ent	N/A	Dépôts Obligations	Crédit inter-entreprises	Délais de paiement
M	N/A	Dépôts Obligations	Obligations	N/A

Ces tableaux soulignent que les relations de crédit sont issues de prêts financiers, explicites et formels, et de délais de paiement correspondant à une relation financière implicite, accessoire et souvent informelle.

Trois relations principales de crédit se distinguent du fait de leur fréquence et importance dans l'économie.

4. Investissements et activités.
5. Dans des emprunts d'État, des obligations émises par les banques ou des entreprises et, implicitement, dans des produits financiers proposés par les banques.
6. De l'État et de fournisseurs lors d'achats importants.

➔ La dette publique

Les États empruntent de l'argent pour financer leur déficit budgétaire ou pour lancer des programmes spécifiques (grands emprunts pour des investissements collectifs par exemple). Le risque de crédit correspond à la capacité de l'État à rembourser ses dettes. Longtemps, en dépit de quelques contre-exemples historiques (Russie, Argentine), on a considéré que les États seraient toujours en mesure de rembourser leurs dettes. Les caractéristiques du contrat de dette publique (« bons du Trésor ») font qu'elle est considérée sans risque ou *risk free*. Ceci n'est plus le cas de nos jours car devant l'importance de la dette publique par rapport à la richesse nationale [7], il est devenu imaginable que des États ne puissent faire face à leurs engagements.

➔ Le crédit interentreprises

Il s'agit du crédit associé aux opérations commerciales entre les firmes. Celles-ci se consentent des délais de paiement pour régler leurs achats. Plusieurs raisons l'expliquent : motif de transaction (le délai permet le regroupement des achats et limite les interventions sur le marché, donc les coûts de transaction), motif commercial (consentir un délai de paiement est un moyen d'action marketing pour accroître les ventes) et un motif financier (le délai permet à l'acheteur de générer lui-même des flux commerciaux et donc de disposer de la trésorerie). Dans certains pays (souvent latins), ce crédit interentreprises atteint des niveaux importants, parfois largement supérieurs à celui des crédits bancaires aux entreprises de court terme. En effet, pour un client, le crédit obtenu de son fournisseur constitue une ressource financière apparemment peu coûteuse, très largement disponible et très flexible. Un large recours au crédit fournisseur – qu'il soit négocié entre les parties ou que, par diverses techniques, le client ne réussisse à l'imposer unilatéralement [8] – contribue à accroître le *free cash flow* et à réduire le *working capital*, deux facteurs qui agissent positivement sur la performance financière en termes de création de valeur. Avec le crédit interentreprises, les fournisseurs jouent, de fait, le rôle d'intermédiaire financier. Le poids du crédit consenti aux clients par une société est souvent important et constitue, parfois, le premier élément de l'actif du bilan [9]. Dans ce cas, le risque de crédit porte sur les créances non encore réglées par le client.

➔ Le crédit bancaire

Il s'agit de la forme à la fois la plus innée et la plus fréquente de crédit. Un agent économique (entreprise, ménage [10]) sollicite un prêt auprès d'une banque ou, de manière plus globale, d'une institution financière. Le prêt est un contrat formel dont le fonctionnement est strictement encadré par la loi. Le créancier financier consent un crédit sur un montant déterminé, en fixe la maturité et le taux d'intérêt ainsi que les modalités de remboursement. Le risque de crédit renvoie à la probabilité que l'emprunteur ne puisse respecter l'échéancier déterminé. Mais, en réalité, comme indiqué *supra*, il est double. Le risque de crédit porte d'abord sur le risque

7. Exprimée par le ratio Dette Publique/PIB en %.
8. Termaillage par exemple.
9. À titre d'exemple, au 30/09/2015, le crédit client de la société Total est de 12,3 milliards €.
10. D'autres agents sont susceptibles de recourir à l'emprunt bancaire.

d'insolvabilité, c'est-à-dire l'incapacité de l'emprunteur à respecter ses engagements. Il porte ensuite sur la possible dégradation de la situation du débiteur. Si celle-ci devient plus risquée, le taux d'intérêt défini au contrat ne rémunérera pas le risque réellement supporté par le créancier financier.

Pour une banque, le non-remboursement d'un crédit a plusieurs effets. D'abord, constatant une perte, sa marge et sa rentabilité sont affectées négativement, tout comme sa valeur. Ensuite, le bilan étant « touché », la solidité globale de l'institution l'est aussi, par ricochet, et la banque peut éprouver des difficultés à accorder de nouveaux crédits. Enfin, elle peut elle-même se trouver en situation de crise de liquidité, voire de défaut ; dans ce cas, d'autres agents (créanciers et déposants) vont subir des conséquences négatives. Le risque de crédit est, par nature, systémique.

Dans ces trois cas, les créanciers expriment le besoin légitime d'analyser et de mesurer le risque de crédit afin de se forger une opinion sur la probabilité que l'emprunteur ne puisse honorer sa signature. L'examen du risque de crédit leur permet alors de décider :

- l'acceptation de son principe (accord de crédit) ;
- son montant, sa maturité et son mode de remboursement ;
- les conditions de taux et *security package* (garanties et *covenants*).

3) LE RISQUE D'UNE OPÉRATION DE CRÉDIT

Le présent ouvrage retient volontairement un angle particulier, le plus habituel dans l'univers financier : le risque de crédit supporté par les créanciers financiers (banques et investisseurs) sur leurs débiteurs.

a) Le financement par les créanciers financiers

Toute entreprise exprime le besoin de financer ses actifs économiques par des ressources financières. Plusieurs critères permettent de caractériser les dettes d'un *Corporate*.

➔ Le crédit par sa nature

On distingue d'abord les crédits selon qu'ils sont émis sous forme obligataire (titres privés ou négociables sur un marché réglementé) ou indivise. L'appel au marché financier impose à un émetteur de recourir à un Prestataire de Services d'Investissement, qui l'accompagnera dans la mise sur le marché des titres de dettes (activité *Debt Capital Markets* – DCM).

Ensuite, les crédits sont considérés selon leur maturité, ce qui renvoie, de fait, à leur fonction. Les dettes financières à long terme (maturité lointaine) sont destinées à financer des investissements ou à doter l'entreprise d'une structure financière pérenne ; relevant d'une logique « structurante », elles se remboursent par les *cash flows* dégagés par les investissements. Les dettes à court terme correspondent à des

crédits de trésorerie, destinés à financer les besoins de l'exploitation. Leur logique est « substitutive » car ils viennent se substituer à la non-liquidité des actifs circulants (stocks et créances) ; ils se remboursent par le retour à la liquidité de l'actif financé. L'approche des crédits par leur durée procède à une affectation des ressources à des emplois précis et identifiés [11].

Enfin, les crédits diffèrent selon leur mode de remboursement du capital, avec trois principales possibilités : remboursement *in fine* (*bullet*) en une seule fois au terme du crédit de tout le capital, remboursement par amortissement constant du capital ou par annuité constante. L'innovation financière a abouti à imaginer d'autres systèmes affectant le remboursement (conversion/échange en capital, perpétuel, subordination, etc.).

➔ Les crédits selon leur mode de mise en place

Le financement des entreprises par les banques et les marchés s'est considérablement modifié depuis 20 ans. On distingue désormais trois « cas ».

❶ Le financement classique, « vanille », correspond au schéma traditionnel. L'emprunteur contracte des dettes financières auprès de créanciers et effectue le service de sa dette de manière habituelle. Les prêts s'amortissent par les méthodes standard ; ils sont attribués selon la capacité de l'emprunteur à tenir ses engagements et, en cas de défaut, les créanciers engagent des recours contre l'emprunteur qui, souvent, doit offrir une garantie aux créanciers. Il s'agit pour l'essentiel du crédit bancaire classique.

❷ Les financements spécialisés correspondent à des financements d'actifs originaux. Ils sont construits spécialement pour ces actifs et, généralement, le service de la dette est « calibré », « profilé » sur les *cash flows* attendus de l'actif. Le financement est établi avec recours, dans des produits et contrats parfois sophistiqués, et l'actif remis en garantie aux créanciers. C'est par exemple le cas des financements d'avions, de bateaux ou de flottes. Ces financements sont consentis par des banques ou des sociétés financières spécialisées avec, parfois, un appel au marché.

❸ Pour des actifs plus atypiques, une mécanique originale de financement a été conçue avec les financements structurés. Ils sont construits sans recours, le promoteur du projet engageant par ailleurs une partie modeste des fonds nécessaires. Le créancier raisonne autant sur les *cash flows* générés que sur la valeur de l'actif sous-jacent. Celui-ci constitue le collatéral du crédit. Leur mise en œuvre impose des produits *ad hoc* complexes engagés *via* une structure dédiée (*Special Purpose Vehicule* – SPV [12]). Ici, les banques jouent un rôle d'arrangement et de structuration, puis syndiquent les financements sur le marché ou auprès d'investisseurs privés tout en souscrivant une part limitée du capital. C'est par exemple le cas du financement de projet, d'infrastructure ou encore d'acquisition de sociétés.

---

11. Ce qui correspond à la logique de financement des entreprises soumises à un rationnement des ressources financières.
12. Une société holding dans le cas d'une acquisition d'entreprise.

Les créanciers sont exposés au risque de crédit, mais le risque économique du projet financé, la structuration du crédit, les recours sur l'emprunteur et les garanties génèrent des niveaux de risque très différents selon les cas.

b) Évolution de la perception du risque de crédit

Le risque de crédit existe depuis les premières opérations de prêts. Dans le Code des Lois de Hammurabi [13] (environ 1750 avant J.-C.), roi de Babylone, le paragraphe 48 prévoit, qu'en cas de récolte désastreuse, un délai d'un an sans intérêt peut être consenti pour payer ses dettes. Ce texte peut être considéré comme la source du concept du crédit. Toujours à Babylone, on trouve la trace d'un marché du crédit où les emprunteurs recherchaient le meilleur taux et où les prêteurs avaient le droit d'appliquer une prime selon le risque. Les historiens indiquent que les opérations formalisées de prêts naissent juste après l'utilisation courante de la monnaie, aux alentours du VIIe siècle avant J.-C., en Grèce ou en Lydie. Dès l'apparition du crédit, en tant que tel, il semble que les intérêts aient été définis selon le risque, car ils différaient selon que le crédit était octroyé aux armateurs ou qu'il s'agissait d'un prêt courant.

Jusqu'à la fin du Moyen Âge, le crédit est peu développé en Occident, essentiellement pour des raisons religieuses. En effet, les Chrétiens proscrivent les intérêts conformément à l'interdiction biblique : « Prêtez sans rien attendre en retour » (Évangile selon Saint Luc, VI, 35). Un prêteur s'approprie le temps qui n'appartient qu'à Dieu, on le considère comme un « voleur de temps ». La profession de prêteur fut longtemps « maudite » et réservée à des catégories sociales ou géographiques (Juifs, Lombards, Cahorsiens). Les prêteurs étaient considérés au même titre que les saltimbanques ou les prostituées !
Néanmoins, l'interdiction religieuse est largement bravée et le crédit, d'un volume modeste, est pratiqué (templiers, prêts aux régnants). Par le canal des foires au Moyen Âge, puis avec l'apparition de grandes cités marchandes (comme Bruges, Paris ou Venise), le crédit se développe. Les créanciers ne le consentent qu'après avoir examiné la situation (la « surface ») des emprunteurs et l'intérêt est fixé selon le risque. Une forme d'analyse informelle du risque naît. À cette occasion, la profession de changeur se mue en précurseur de celle de banquier. Le Concile de Latran en 1515 autorise le prêt portant intérêt, permettant ainsi l'essor du crédit et le développement de la banque. L'octroi du crédit s'accompagne d'une incertitude sur son remboursement et le paiement des intérêts : le débiteur pourra-t-il s'acquitter de ses engagements ?

L'histoire du crédit est celle du risque de crédit, l'un ne va pas sans l'autre. Le développement des banques s'accompagne de la définition de procédures et de l'apparition de spécialistes chargés d'étudier les demandes de crédit. L'analyse du risque devient formelle et s'enrichit des expériences, bonnes ou mauvaises, avec d'autres débiteurs. Le développement de la comptabilité et des obligations de publicité dans les Registres du Commerce contribuent à définir une norme d'usage quant aux données traitées pour accorder ou non un crédit.

---

13. Sixième roi de la première dynastie de Babylone.

Très longtemps, les banques ont analysé le risque de crédit par des méthodes intuitives et empiriques, relativement efficaces. Depuis une trentaine d'années, l'évolution de l'économie globale a totalement modifié la notion même de risque de crédit.

— Depuis la crise des années 1970, le « risque entreprise » s'est fortement accru. Les incidents de paiement et le nombre des faillites ont fortement augmenté dans de nombreux pays. La volatilité des résultats et de la valeur des actifs des entreprises a également augmenté. Le risque associé à une opération de crédit s'est mécaniquement apprécié à la hausse.
— En Économie et en Finance, un véritable courant académique dédié s'est consacré à ce sujet. D'importants travaux théoriques ont permis une approche conceptuelle de ces questions et, dans le même temps, des études statistiques à grande échelle ont été menées sur les faillites et les défauts, contribuant à une meilleure connaissance pratique de ces phénomènes. Ainsi, des progrès considérables ont été réalisés dans la compréhension de ce risque et des moyens de son anticipation (et de sa détection).
— La marchéisation du crédit permet aux emprunteurs de contracter des dettes en dehors du circuit bancaire et aux créanciers de disposer d'un réel marché secondaire tant pour le refinancement (cession des titres de dettes) que par la couverture des risques de crédit. Un marché du crédit ouvert, profond et liquide s'est constitué, modifiant fortement l'accès au financement.

Dans un tel contexte, le risque de crédit est devenu une question primordiale et sa mesure objective impérative. Une demande et une offre de services relatives à la mesure la plus précise possible de ce risque sont apparues sur le marché (aussi bien chez les émetteurs que chez les investisseurs), illustrées par exemple par les agences de *rating*.

— Afin d'éviter la survenance de crises systémiques et de faillites bancaires, les régulateurs ont défini un ensemble de règles pour discipliner les banques dans l'octroi du crédit et la gestion de leurs risques. Elles leur imposent des procédures et des modèles, une transparence accrue et des règles formelles de couverture des risques. Les approches réglementaires de « Bâle II » et « Bâle III » ont redéfini la notion de risque de crédit et imposé un nouveau paradigme pour sa gestion.
— Sur le plan technique, l'instrumentation de mesure et de gestion du risque de crédit a connu des progrès considérables, devenant un sujet central de la gestion dynamique des institutions financières. Celles-ci ont mis en place de nouveaux systèmes de gestion, avec des modèles de Gestion Actif/Passif (*Assets and Liabilities Management*) innovants et performants. Une grande place est accordée au risque de crédit – perçu non seulement individuellement mais aussi de manière globalisée – dans les portefeuilles de prêts.

c) Le risque de crédit

Un crédit est un contrat de prêt qui stipule le montant emprunté et l'échéancier de son remboursement. Pour le créancier, il constitue une suite de flux financiers. Le premier est négatif et correspond au décaissement du prêt, c'est-à-dire au

versement du capital à l'emprunteur. Les suivants sont positifs : le créancier encaisse des échéances qui incluent du remboursement du capital et des intérêts. Le crédit est une anticipation de recettes futures, une forme de pari sur la réussite du projet de l'emprunteur.

Définition

La nature même de l'activité de crédit expose les créanciers financiers au risque. Pour ceux-ci, il s'agit d'un événement qui peut affecter négativement les flux que doit verser un emprunteur au titre d'un contrat de crédit. En pratique, c'est le risque de non-remboursement de ses dettes par un emprunteur défaillant. Il s'assimile au degré d'incertitude qui pèse sur l'aptitude d'un emprunteur à effectuer le service prévu de la dette, c'est-à-dire à l'incertitude des pertes pouvant être générées par un crédit à un créancier financier. Globalement, on considère un risque de contrepartie comme le risque de dégradation de la situation d'un emprunteur. Celle-ci a plusieurs conséquences :

→ l'augmentation de la probabilité de non-remboursement (défaut) ;
→ la dégradation de la qualité du crédit ;
→ la baisse de la rentabilité de l'opération de crédit.

Sur un autre plan, le risque de crédit doit s'analyser dans le contexte de l'asymétrie d'information. Lorsqu'un emprunteur sollicite un crédit, la banque est moins informée que les dirigeants de la société sur l'avenir de celle-ci et l'impact de l'utilisation du prêt. Le créancier subit une asymétrie d'information qui le pénalise dans sa capacité à sélectionner les « bons » emprunteurs et crédits. Cette situation génère une anti-sélection, les managers des sociétés en mauvaise santé étant incités à solliciter un prêt que la banque n'aurait pas accordé si elle avait eu toute l'information [14]. Par ailleurs, lorsque le crédit est en place, le créancier s'expose à un aléa moral : le prêt peut être utilisé pour un autre usage que la demande initiale ; et surtout, le dirigeant peut gérer l'entreprise sans tenir compte de l'intérêt du créancier financier, sans que celui-ci ne puisse l'observer.

Plus précisément, on considère que ce risque est triple :

- risque de dégradation (voir *supra*) si la qualité de l'emprunteur se dégrade pendant la durée du crédit ;
- risque de défaut qui correspond à la probabilité d'un manquement ou d'un retard du débiteur par rapport aux échéances fixées ;
- risque de recouvrement en cas de défaut qui concerne le montant effectivement recouvré par le créancier après le défaut.

Le risque de crédit résulte de plusieurs facteurs.
D'abord, le risque général lié à la situation économique globale pèse sur les emprunteurs, parfois du fait d'un « risque pays » ; cas où l'insolvabilité est due à la localisation géographique d'un emprunteur. Celui-ci comprend un risque politique

14. Pouvant pousser les banques à accepter massivement de mauvais crédits.

(souverain) et un risque économique (situation monétaire empêchant le transfert des fonds). Ensuite, le risque professionnel est lié aux difficultés du secteur économique auquel appartient le débiteur. Enfin, le risque propre à l'emprunteur dépend de sa situation économique et financière spécifique.

Formalisation du risque de crédit

On admet classiquement que les composantes du risque de crédit sont les suivantes :

- le défaut : événement par lequel l'emprunteur n'honore pas une échéance fixée, c'est un « accident de crédit » ;
- l'exposition à la date du défaut : c'est le montant pour lequel la banque est en risque et qui inclut le capital restant dû ;
- la perte en cas de défaut : elle correspond à la fraction de l'exposition qui ne pourra être récupérée ; elle dépend fortement du taux de recouvrement (ou de récupération) en cas de défaut, lui-même lié à la situation de l'entreprise, à la législation et à la présence d'éventuelles garanties en faveur du créancier financier ;
- l'horizon du défaut, c'est-à-dire le moment futur où le défaut peut se produire.

L'approche contemporaine du risque de crédit permet de préciser ces composantes. En simplifiant, supposons qu'une banque accorde un crédit à une entreprise. Ce crédit est d'un montant M remboursable à une échéance t. Il génère un taux d'intérêt i.
S'il n'y a pas de défaut, à maturité (t) la valeur de ce crédit est :

$$Vt = M \times (1 + i)^t$$

En cas de défaut à cet horizon, la banque ne « récupère » qu'une fraction R du crédit, exprimant le taux de recouvrement. Alors la valeur du crédit à maturité (t) est :

$$Vt = M \times (1 + i)^t \times R$$

Au temps 0, à la signature du contrat, la probabilité de défaut au temps t et le taux de recouvrement R en cas de défaut sont incertains (aléatoires). On appelle p la probabilité de défaut au temps t, sa valeur est comprise entre 0 (pas de défaut) et 1 (défaut).
En conséquence, la valeur du contrat à l'échéance est :

$$Vt = M \times (1 + i)^t \times (1 - p \times (1 - R))$$

Cette approche simplifiée montre que le risque de crédit dépend de :

→ la probabilité de défaut : *expected default frequency* (EDF) ou *probability of default* (PD) ;

→ l'exposition au défaut : *exposure at default* (EAD), perte maximale en cas de défaut ;

→ la perte en cas de défaut : *loss given default* : (LGD) égale à 1 moins le taux de recouvrement : 1 – R.

En effet, la perte attendue sur un crédit (*expected loss*, EL) est égale à :

$$EL = EAD \times PD \times LGD$$

La perte attendue sur un crédit est une variable aléatoire qui, associée à l'incertitude sur l'horizon du défaut, constitue le risque de crédit.

Le défaut (de paiement) correspond généralement à un événement objectif et mesurable par le créancier financier : la non-tenue d'un engagement de crédit, l'emprunteur se trouvant incapable d'honorer une échéance de sa dette financière. Cependant, le défaut peut prendre une acception plus large comme la violation d'un *covenant*, la restructuration de la dette ou encore une dégradation sensible du *rating* d'une société. Le défaut de paiement, au sens strict, est un événement confidentiel connu des seuls débiteurs et créanciers.

2. L'ENTREPRISE INSOLVABLE : DES DIFFICULTÉS À LA FAILLITE

Le risque de crédit renvoie à la probabilité qu'une entreprise (industrielle, commerciale, financière) ne puisse faire face à une échéance de crédit. Sauf dans les cas de mauvaise foi – aussi rares que dangereux pour l'emprunteur –, cette situation est liée à des difficultés que rencontre l'entreprise.
Le créancier est exposé au risque que son débiteur soit dans l'impossibilité, de bonne foi, d'assumer ses engagements du fait de difficultés financières. Le stade ultime des difficultés est la faillite, qui est l'aboutissement d'un processus, plus ou moins long, de détérioration de la situation d'une entreprise. La « détresse financière » est un phénomène de dégradation progressive, qui peut être perçu par les partenaires externes de l'entreprise. La situation de faillite, traduite par un état juridique particulier, est régie par un droit spécifique.

La faillite de l'entreprise est un sujet de préoccupation économique pour tous les agents, qui la redoutent. Elle est aussi un thème ancien de recherche, mobilisant plusieurs disciplines, sans pour autant être un champ d'étude unifié et cohérent. Le droit de la faillite constitue un point d'équilibre, en postulant quand et comment une entreprise peut, ou doit, faire l'objet d'une procédure de faillite.

1) UN PROBLÈME DE DÉFINITION

La première question est sémantique. Si le terme « faillite » relève d'une acception juridique globale [15], plusieurs substantifs, plus ou moins flous, caractérisent indifféremment l'entreprise en difficulté : faillite, défaillance, dépôt de bilan ou banqueroute. Cette abondance de vocabulaire traduit probablement une difficulté

15. Bien que disparu du vocabulaire juridique français.

conceptuelle, amenant à s'interroger sur les origines et les réelles équivalences entre les termes. La multiplicité des appellations masque mal l'imprécision du concept.

Le mot « faillite » a pour racine le verbe latin *fallere*, c'est-à-dire « tromper », « frauder », « induire en erreur ». Il désigne la situation du débiteur qui, trompant la confiance de ses créanciers, ne remplit pas ses engagements. Il est pris ici dans son sens général. Le verbe « faillir » a une connotation péjorative ; faillir c'est commettre une faute ou encore faire défaut. Le verbe intransitif (faillir à) signifie être infidèle à un engagement, à une promesse. La faillite évoque un manquement dont les conséquences morales et financières affectent les tiers avec lesquels le « failli » était en relation. Le terme « faillite » est assez récent en droit français, il s'est substitué au fil de l'histoire à celui de « banqueroute ». L'expression « entreprise en difficulté », d'apparition récente, a remplacé celle, plus classique, de « procédures collectives ».

Au Moyen Âge, on dit que le débiteur a « cuit ses biens » ; on parlera ensuite du failli [16] et du banqueroutier. Le terme de banqueroute a une étymologie vénitienne, la *banca rotta* : le banc brisé. À Venise, au XVe siècle, un marchand qui ne respectait pas ses engagements de paiement perdait sa capacité commerciale (il ne pouvait plus, pendant une période fixée par ses pairs, exercer son activité). Tout en restant membre de l'assemblée des marchands (en tant que simple observateur qui pouvait avoir à répondre aux questions de ceux-ci), il ne pouvait plus s'asseoir. La coutume symbolique était de briser le banc occupé par le failli dans l'assemblée des commerçants. « Défaillant », il était banni, « mis au ban », de sa communauté et devait rester à l'écart, là où étaient regroupés ceux qui, comme lui, avaient « failli ». Au fil du temps, une distinction s'est établie entre le banqueroutier, débiteur malhonnête exposé à de sévères sanctions (pilori, carcan) allant même jusqu'à la peine capitale, et le failli simple, débiteur honnête pouvant bénéficier d'une plus grande clémence et, notamment, de remises de la part de ses créanciers. Ainsi s'est constitué un référentiel commun à la faillite, qui en illustre l'aspect solennel et la sévérité : c'est la sanction du commerçant défaillant rendue par les pairs et portée à la connaissance du public.

L'évolution terminologique exprime autant l'évolution profonde des régimes légaux que sa perception par la société tout entière. La faillite a toujours été considérée comme honteuse dans les pays latins. Le recours au système judiciaire effraie du fait de son image répressive bien que, de nos jours, la faillite ne soit plus perçue comme une infamie. Jusqu'à l'époque contemporaine, se succèdent des périodes de sévérité ou d'indulgence, selon les circonstances économiques ou morales.

Les origines de la faillite sont lointaines. D'abord, les procédures visent à châtier le débiteur et assurer le règlement des créanciers. Ce sont des voies d'exécution basées sur la sanction des « faillis ». Leur but est d'éliminer le « mauvais » commerçant en punissant sa faute et de coordonner les créditeurs. Le terme faillite apparaît en France au début du XVIe siècle avec une origine italienne (*fallita*) signifiant « manquer d'argent pour payer ». Par extension, ce terme exprime « faire défaut », « manquer à ». Si le Code de commerce érige la faillite en institution spécifique aux commerçants, la finalité des procédures persiste dans l'hésitation, oscillant

16. Celui qui a fraudé, le « *fallere* ».

entre privilégier la sanction et le paiement et chercher à sauver le commerçant et son activité. À la fin du XIXe siècle, la complexité des affaires et la rigueur de la concurrence font que la faillite n'est plus assimilée à la seule malhonnêteté. On assiste à un assouplissement des règles et à une évolution psychologique. Plus tard encore, lors des crises économiques, on comprendra que les causes peuvent être exogènes à l'entreprise et externes aux compétences et qualités des dirigeants.

Resté en vigueur dans les régimes juridiques (cessation de paiement, procédures collectives), le terme de faillite va disparaître complètement du droit français en 1985, qui opte pour une terminologie plus consensuelle : on parle désormais de défaillances et d'entreprises en difficulté. La terminologie moins péjorative, plus pudique, fait référence au « dysfonctionnement d'un système, sans pour autant qu'il lui soit fatal ». La défaillance, c'est « faire défaut », manquer à son rôle, ne pas respecter, au terme fixé, un engagement. Le droit adoucit et tempère le vocabulaire et les sanctions au fur et à mesure qu'il cherche à favoriser le redressement, passant ainsi de « la faute punie » à la « bienveillante tolérance ». La terminologie s'adapte du fait de l'euphémisation naturelle du vocabulaire et des figures du droit.

Les Anglo-Saxons utilisent plusieurs substantifs dont l'étymologie est simple. À l'origine de *bankruptcy,* on retrouve « banqueroute » (*banca rotta*) qui, lors de sa transposition phonétique, s'est constituée sur deux racines (*bank* et *ruptcy*) signifiant littéralement la « rupture avec les banques » (soit une référence explicite à une crise de trésorerie). Le terme *failure* a pour racine *to fail* et signifie « échec », « panne », « faillite », « manquement » et « échouer », « manquer à ses engagements », « faiblir ». Ces termes sont utilisés de façon équivalente, bien que *failure* décrive la situation de l'entreprise et que *bankruptcy* ait une connotation judiciaire. L'expression contemporaine de *financial distress*, plus générique, se réfère, en amont, aux difficultés d'une firme.

La littérature financière suggère une synthèse claire, d'« inspiration » anglo-saxonne :

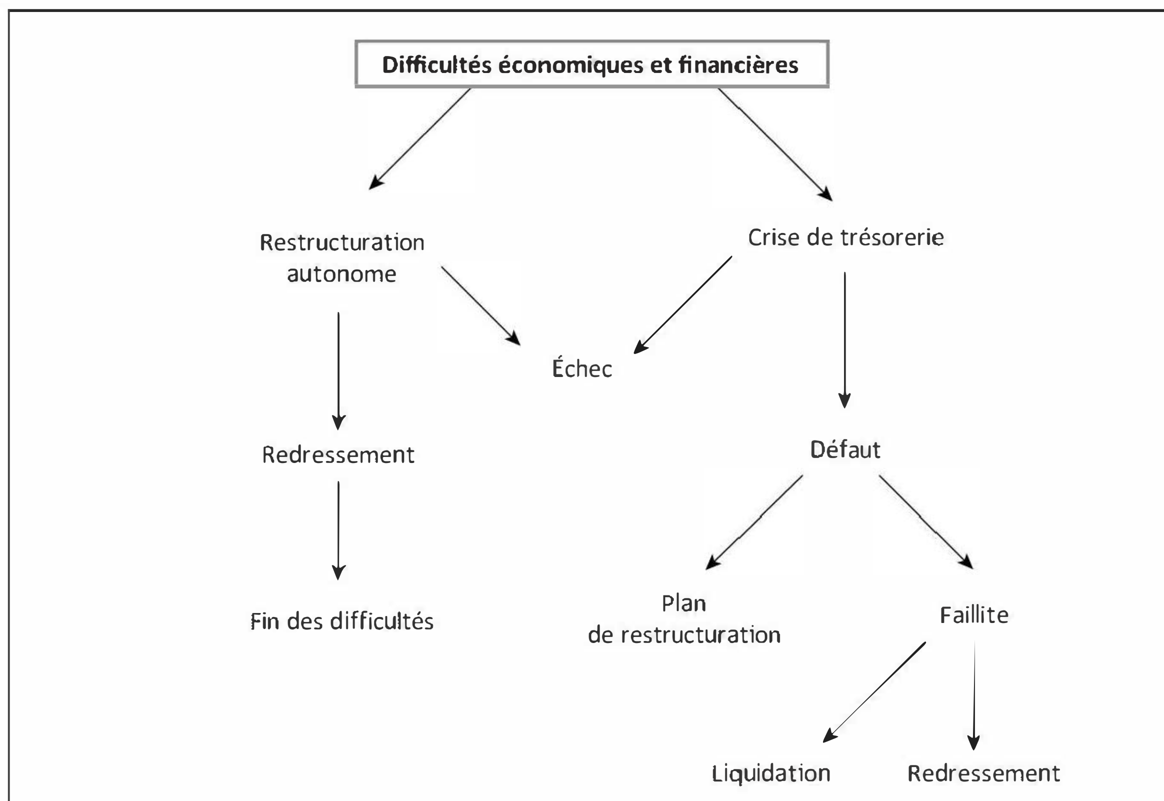
- une situation dégradée avec des difficultés est la détresse financière ;
- l'état de cessation de paiement est appelé défaillance, et correspond au défaut de paiement ;
- la procédure judiciaire est désignée par la faillite.

La défaillance est un état économique particulier, une crise financière générant un défaut de paiement, puis un état juridique, une sanction publique, l'état d'insolvabilité rendue par les tribunaux. La procédure de faillite débute par un acte judiciaire, initié par l'entreprise elle-même ou par des créanciers. Elle renvoie à deux concepts financiers : la non-liquidité et l'insolvabilité. La crise financière a pour origine une trésorerie insuffisante pour honorer les engagements de l'entreprise. Elle peut être purement accidentelle ou résulter d'une crise plus profonde et être l'étape finale d'un processus de dégradation. La littérature, convergente, la définit comme une situation où les *cash flows* opérationnels ne permettent plus de faire face aux obligations courantes. Cette « détresse financière » s'appréhende en termes de flux (la trésorerie dégagée est insuffisante pour tenir les engagements) et en termes de stock (actif disponible insuffisant). Si l'on convient, sans peine, que toute défaillance correspond à une situation critique, cet état financier est la conséquence de la crise et non sa cause. Il s'agit en effet d'une crise de trésorerie non résolue, ayant deux

origines possibles : soit la perte de valeur d'un actif (*stock based insolvency*), soit un important besoin de trésorerie d'exploitation (*flow based insolvency*). Cette notion, voisine du critère légal français de cessation des paiements, est trompeuse : claire en apparence, elle s'avère floue en réalité et donne lieu à d'importants débats doctrinaux et à une abondante jurisprudence ; de plus, la cessation de paiement n'apparaît pas comme une stricte notion comptable. Néanmoins, toute situation de crise de trésorerie avérée ne conduit pas mécaniquement à la faillite. L'entreprise peut opter pour des solutions internes de redressement, des renégociations privées peuvent avoir lieu et les créanciers financiers peuvent inciter les dirigeants à éviter la faillite.

En cas de difficultés, l'entreprise cherche logiquement à les résoudre par un plan de restructuration qu'elle initie (de manière autonome). S'il réussit, le redressement permet de sortir des difficultés. Si des mesures ne sont pas engagées, ou en cas d'échec de celles-ci, la crise de trésorerie aboutit au défaut. À ce stade, il est parfois possible de mettre en œuvre un plan de restructuration (dont la probabilité de succès est plus faible) ; sinon une procédure de faillite arbitrera entre la liquidation (et la disparition de la firme) et un sauvetage. Dans ces deux derniers cas, les créanciers ne peuvent généralement pas récupérer leur créance.

Schéma 1 – **Difficultés de l'entreprise**



2) LA FAILLITE : UN PHÉNOMÈNE ENTROPIQUE

S'il n'existe pas une « théorie de la faillite », les différentes analyses convergent sur deux points :

— la faillite est un processus de dégradation progressif, qui se traduit par un ensemble de conséquences perceptibles par les tiers ;
— la faillite dépend très fortement du régime juridique retenu par la législation applicable.

a) La faillite : aboutissement d'un enchaînement de faits

Il convient de distinguer deux cas.

❒ La défaillance accidentelle

« Brutale », subite, elle correspond à un événement majeur imprévu (interne ou externe) qui, en tant que « choc », produit des conséquences qui excèdent la capacité d'absorption d'une entreprise. Ce processus bref renvoie à la vulnérabilité et à la capacité de survie de l'entreprise. Dans ce cas accidentel, relativement rare, le processus est rapide.

❒ La défaillance issue d'une dégradation

La faillite est alors la dernière étape d'un processus de dégradation progressive de la situation économique et financière de l'entreprise. Elle est l'aboutissement d'un déclin de ses performances. Elle n'est pas « un coup de tonnerre dans un ciel serein » ni un « phénomène brutal », mais elle est issue d'un processus plus ou moins long de dégradation, progressive, voire « douce » de la situation de l'entreprise, qui comporte plusieurs « phases ».

Le « processus » de faillite s'apparente généralement à un « enchaînement de faits ». Si la cause immédiate de la défaillance est financière, celle-ci n'est en réalité que l'étape ultime d'un processus de dégradation plus ou moins long et rapide, l'issue d'une sorte de « trajectoire de déclin ».

Plusieurs types de déclin existent :

- soudain : échec rapide d'une firme suivi de faillite ;
- graduel : dégradation lente et continue ;
- persistant : processus de dégradation qui diffère la faillite de plusieurs années.

Le déclin est une « spirale » vers le bas, qui correspond à un processus de dégradation qui affecte tant la demande que les ressources de l'entreprise. Les difficultés proviennent d'une rentabilité insuffisante de l'actif économique, due à de mauvais choix stratégiques ou à l'inadaptation aux conditions du marché ; une firme endettée ne peut alors plus faire face à ses engagements. La faillite est l'aboutissement d'un processus dont l'origine est fondamentalement économique.

b) Un phénomène perceptible par l'environnement

Les différentes approches du processus de défaillance le caractérisent comme un phénomène perceptible depuis « l'extérieur ». Les modélisations du processus de faillite le décrivent comme le résultat d'une dégradation progressive, aux causes

opérationnelles et stratégiques, dont les conséquences se reflètent dans les indicateurs financiers. Ces modélisations différencient les causes et les conséquences de la dégradation, constituant deux aspects de la problématique de la détection des faillites. Elles montrent aussi le rôle des partenaires de l'entreprise dans ce processus et au moment de la faillite, décrivant une forme de « dépendance économique de l'entreprise » à l'égard de son environnement.

La faillite est l'aboutissement d'un phénomène perceptible par l'environnement au travers des comptes annuels. Les travaux relatifs à l'effet des réactions de l'environnement sur l'accélération ou la résolution des difficultés raisonnent implicitement sur la capacité des tiers à identifier cette situation. Le processus de défaillance s'analyse comme une dégradation progressive qui se traduit, tout autant que d'éventuelles mesures de redressement, dans les états financiers. L'examen de ces derniers, en particulier l'étude de la détérioration des performances ou de plans d'ajustement, devrait permettre de détecter ce déclin et d'identifier ainsi les entreprises à risque. Le processus de déclin génère des « signaux », plus ou moins tangibles, de nature à alerter l'environnement. La littérature contemporaine considère que si la défaillance est détectable par des facteurs financiers, ils ne suffisent pas à en expliquer les causes.

3) LE DROIT DE LA FAILLITE : UN CADRE JURIDIQUE MOUVANT

Par définition, le risque de crédit dépend de ce qu'il advient au plan juridique, en cas de défaut, de la société en difficulté. Il s'avère logiquement très lié au droit de la faillite.

En économie de marché, une firme durablement incapable de payer ses dettes doit être exclue du marché. Le droit de la faillite organise cette éviction, mais ses règles diffèrent selon les pays et évoluent dans le temps. Les lois, cohérentes sur leurs principes, définissent des procédures dont les objectifs et structures divergent. Le fonctionnement de l'économie de marché suppose l'existence de règles applicables à tous les agents en cas de faillite d'une entreprise.

Le traitement légal poursuit plusieurs buts : encadrer la négociation privée et assurer une rémunération *ex post* acceptable par les créanciers. La loi a aussi une fonction morale qui permet d'éviter des pratiques abusives – certains agents pouvant chercher à ne servir que leurs seuls intérêts – et de sanctionner les fraudes éventuelles.

En situation de détresse financière, le sort de la firme « défaillante » peut être de différents ordres :

→ la liquidation systématique : les actifs de l'entreprise sont vendus à leur valeur d'usage (prix d'équilibre). Cette solution n'est pas toujours efficiente car, du fait de l'existence de coûts de liquidation, certains actifs ne sont pas redéployables, le recouvrement par les créanciers (financiers, fournisseurs) peut être partiel et une organisation différente de la firme pourrait éventuellement permettre son redressement ;

→ le transfert de propriété aux créanciers : les créances sont intégrées au capital. Cette solution est dangereuse car elle incite au sous-investissement et à des procédures tardives ;
→ la négociation privée : pour être efficiente, elle suppose un encadrement légal, mais elle se heurte aux asymétries d'information.

Face aux attentes quant au droit de la faillite, multiples, voire contradictoires, la loi doit retenir un point d'équilibre entre elles et garantir transparence et équité. Une loi sur les faillites est fondée sur trois principes : la nécessité du paiement des dettes commerciales, l'égalité entre les créanciers et une bonne liquidation du patrimoine. Ce droit devrait viser une seule finalité : assurer la survie des firmes rentables et empêcher celle des non rentables, donc éviter les défaillances. Le droit de la faillite vise trois buts : permettre le redressement des entreprises viables [17], organiser la liquidation des entreprises non viables [18] et protéger les tiers des conséquences de la faillite. La démarche est à la fois préventive (éviter la faillite) et curative (organiser un système de protection). La loi sur la faillite doit aussi organiser l'action collective des créanciers, pour éviter les actions individuelles inefficientes.

Deux grandes options sont offertes pour construire une législation. Les lois sur la faillite sont des lois d'indemnisation ou de réorganisation.

- Si la législation privilégie le sauvetage de l'entreprise, elle opte pour un système favorisant la négociation des dettes et la réorganisation judiciaire de l'entreprise. Il s'agit de sauver la firme en difficulté pour en minimiser les conséquences, c'est-à-dire la renégociation et la réorganisation. Dans ce cas, le dirigeant n'est pas évincé de la direction de l'entreprise dont il reste acteur et peut proposer un plan de redressement. Un tel système est qualifié de **pro-débiteur**. Ce régime juridique, favorable au débiteur, privilégiant la survie de l'entreprise, lui permet de renégocier, ou de résilier, plus aisément ses contrats avec ses partenaires. Le risque d'utilisation « abusive » est limité par la perte de réputation et le risque de perturbation des relations avec les partenaires. Ce type de loi encourage la renégociation des dettes afin d'assurer la survie de la firme et de limiter *ex post* les conséquences sociales de la faillite. Elle donne d'importants pouvoirs au dirigeant en place et au juge, au détriment de celui des créanciers. C'est l'approche retenue par les lois relativement clémentes, comme en France ou aux États-Unis.

- La législation peut alternativement privilégier la défense des intérêts des créanciers, en prévoyant la liquidation ou un système qui rend prioritaire le remboursement. Un tel régime **pro-créancier** peut constituer une menace pour les dirigeants. Le dirigeant perd alors le contrôle au profit d'un administrateur qui représente les créanciers, dont la mission est de maximiser leur indemnisation. Pour ce faire, il cherche à optimiser la valeur des actifs de l'entreprise soit en la démantelant [19],

17. On cherche à garantir une situation proche de l'optimum économique, telle qu'aucune entreprise, temporairement en difficulté mais solvable à long terme, ne soit liquidée.
18. On raisonne en termes d'épuration. La société devant disparaître du fait de l'absence de solution, on cède les actifs pour régler les créanciers.
19. Procédure de *piecemeal liquidation*.

soit en la cédant en tant « qu'entité opérante » [20] [21]. La liquidation est utilisée comme une menace envers les dirigeants afin de les inciter à maximiser la valeur de l'entreprise et non à poursuivre des stratégies personnelles. Cette approche favorise la liquidation de l'entreprise afin de permettre le remboursement des créanciers ; elle privilégie le respect des contrats de financement et l'efficacité *ex-ante* du système de faillite. Cette dernière est y considérée comme un « signe de mauvaise gestion », ce qui conduit à écarter le management et à confier le pouvoir de contrôle de l'entreprise aux créanciers.

Les lois sur la faillite concernent principalement les entreprises, s'inscrivent dans le droit des affaires et comportent trois dimensions : un aspect répressif à l'égard de l'entrepreneur, une fonction distributive à l'égard des créanciers et un cadre procédural et judiciaire.
La procédure s'engage sur la base d'un constat d'insolvabilité [22], dont la faillite est la sanction juridique. Elle induit le transfert du contrôle soit vers le juge, soit vers les créanciers, qui décideront de l'avenir de l'entreprise. Il existe deux grandes catégories de procédures : la vente des actifs (la liquidation [23]) et la négociation structurée (soit privée – *Private Workout*, soit judiciaire –*Structured Bargaining*). Il y a toujours « vente » de la firme : réellement (liquidation, cession) ou fictivement (continuation). Il existe par ailleurs une procédure simplifiée et rapide pour les petites entreprises. Les procédures sont menées par des tribunaux, souvent spécialisés, sous le contrôle d'un juge dont la place, les pouvoirs et l'influence sont variables ; certaines législations ouvrent les procédures aux créanciers. Les juridictions sont dotées d'une mission de contrôle et recherchent systématiquement des solutions de redressement avant la liquidation des actifs de l'entreprise.

La loi organise le mode de désintéressement des créanciers (règle de partage des actifs et ordre de priorité des droits). On recense trois systèmes, appliqués à la masse des créanciers ou au solde après paiement de créanciers prioritaires : « *Me-First Rule* » (paiement chronologique, les plus anciens d'abord), « *Last Lender First Rule* » (paiement chronologique, les plus récents d'abord) et « *Equal Priority Rule* » (paiement au *prorata* de leurs créances).

Le droit français actuel comprend plusieurs types de procédures, toutes privilégient la survie de l'entreprise à la préservation des intérêts du créancier. L'objectif de continuation s'est progressivement substitué à l'héritage punitif envers le débiteur insolvable de bonne foi. Il est peu de domaines du droit où les règles auront été autant modifiées (six fois en moins de quarante ans) – traduisant l'éternel embarras du législateur – laissant le droit des faillites dans une sorte de chantier juridique permanent.

20. Procédure de *going concern*.
21. Dans ce type de législation, la liquidation n'est pas systématiquement assimilée au démantèlement de l'entreprise.
22. Dont la mesure est hétérogène.
23. *Asset sale, cash auction.*

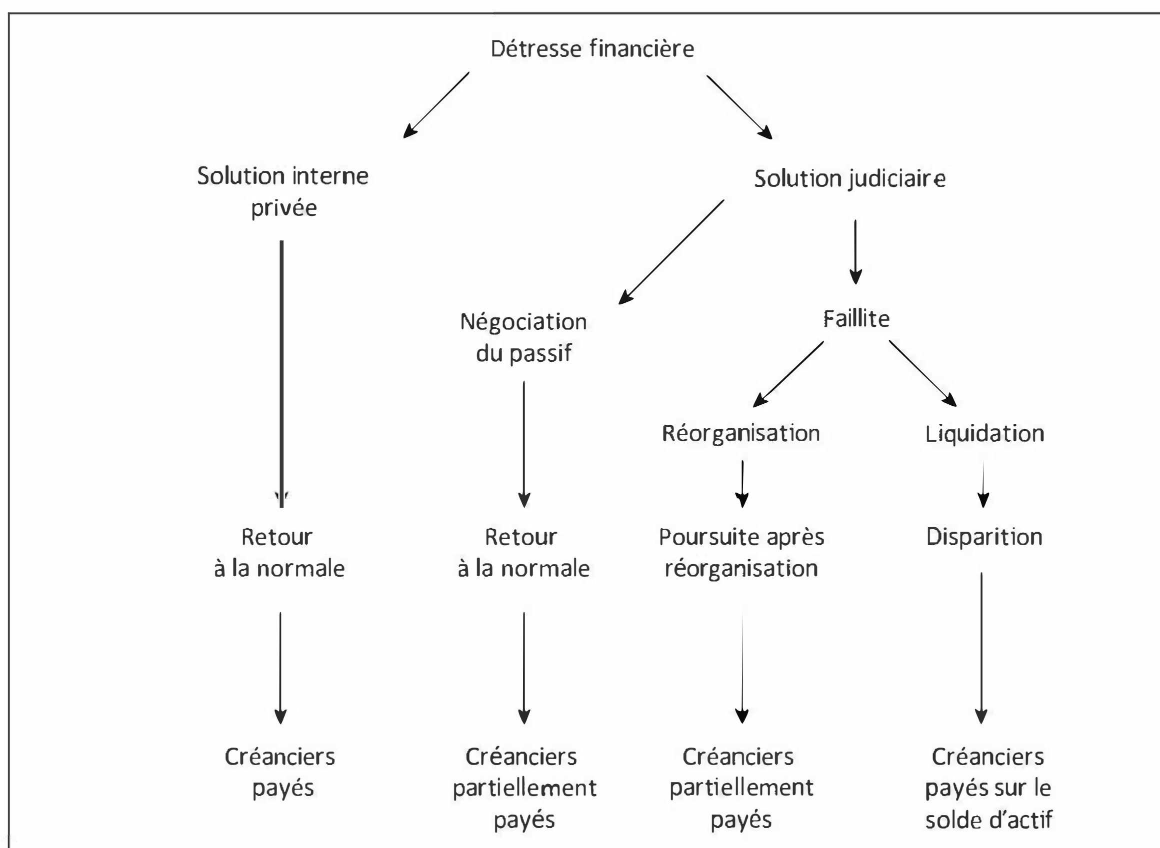
Procédures préventives sans cessation des paiements

Si l'entreprise en difficulté ne se trouve pas en cessation des paiements, elle peut choisir entre trois voies préventives : le mandat *ad hoc*, la conciliation (avec les créanciers) et la sauvegarde (classique ou accélérée). Le but est d'éviter la faillite par la négociation, encadrée, avec les créanciers. La sauvegarde est une procédure faisant intervenir le juge.

Procédures judiciaires après cessation des paiements

En cas de cessation des paiements [24], un tribunal est saisi. Il opte entre la liquidation judiciaire immédiate et un redressement judiciaire. Dans ce cas, après une période d'observation et l'intervention de professionnels, l'entreprise peut être cédée à un repreneur, faire l'objet d'un plan de sauvegarde avec les créanciers (l'actionnaire conserve son entreprise) ou d'une liquidation judiciaire.

Schéma 2 – **Cadre général des procédures de faillite**



4) IMPORTANCE DES DIFFICULTÉS DES ENTREPRISES

Les statistiques sur les faillites sont relativement précises. Elles sont réalisées par compilation des décisions des tribunaux chargés des faillites. On estime qu'environ

24. Strictement définie par la loi : « Situation où l'entreprise s'avère incapable de faire face à son passif exigible avec son actif disponible », en référence à un critère de liquidité immédiate.

300 000 entreprises font faillite chaque année dans le monde, sur un nombre total de l'ordre de 150 millions d'entreprises. Le nombre de faillites est relativement stable, mais fluctue néanmoins selon les conditions économiques générales. Il est ainsi généralement admis un taux de défaillance mondial de l'ordre de 0,2 %. Il s'avère peu significatif en raison des différences entre les législations.

Dans le cas français, les faillites constituent un sujet de préoccupation économique majeur. Le nombre de faillites est structurellement élevé : la France compte, dans l'absolu, le plus grand nombre de faillites au monde et le taux de faillite est estimé à environ 1,5 %.

Tableau 3 – **Nombre de faillites en France** [25]

Années	Nombre
2001	43 572
2002	44 287
2003	49 384
2004	49 063
2005	49 484
2006	47 087
2007	51 107
2008	55 707
2009	63 283
2010	60 561
2011	59 719
2012	61 345
2013	62 572
2014	62 430

Sources : Banque de France, INSEE.

3. LA MESURE DU RISQUE DE CRÉDIT

Mesurer le risque de crédit d'un emprunteur vise à évaluer, plus ou moins formellement, et plus ou moins quantitativement, la probabilité qu'il rencontre des difficultés financières et soit incapable d'honorer ses engagements, c'est-à-dire la probabilité que sa possible détresse financière génère un « incident de crédit ».

Le travail d'analyse du risque incombe à des professionnels pouvant être :

— des spécialistes dédiés dont il s'agit du métier, faisant profession de l'analyse du risque, employés dans des banques, institutions financières ou grandes entreprises ;

— des praticiens pour lesquels l'analyse du risque est une composante technique d'une fonction plus globale et qui assument cette tâche parmi d'autres ; c'est le cas des analystes au sein des directions financières par exemple.

25. Nombre de jugements de faillites prononcés durant l'année.

La fonction d'analyse du risque de crédit couvre un large spectre de situations ; celui qui l'exerce la met en œuvre pour une utilité particulière. Il convient d'en souligner les particularités en termes d'asymétrie, car plusieurs facteurs jouent : les moyens disponibles (humains, temps, financiers), le niveau de compétence de l'analyste (problématique cognitive), les informations disponibles et utilisées, etc.

1) CONTINGENCES DE LA MESURE DU RISQUE DE CRÉDIT

L'analyse du risque de crédit a plusieurs objectifs :

- ➔ évaluer le niveau de risque présenté par un débiteur pour son créancier à l'instant t (*spot*) et anticiper son évolution probable (*forward*). En l'occurrence, il s'agit d'apprécier le degré d'aléa qui pèse sur sa capacité à respecter ses engagements de crédit ;
- ➔ exprimer ce risque de manière claire et intelligible sur une échelle par un système de notation au sens large, qualitative ou quantitative, permettant à la fois de l'exprimer clairement et de le situer dans l'absolu et de le relativiser dans le temps [26] et dans l'espace [27] ;
- ➔ examiner sa causalité et ses composantes afin de pouvoir expliquer le niveau de risque ;
- ➔ chercher à mesurer une probabilité mathématique de défaut ou de défaillance, donc traduire la note en probabilité d'occurrence.

L'analyse du risque de crédit peut intervenir à différents moments : lors d'une demande de prêt (explicite ou implicite), à l'occasion d'une révision périodique des engagements (revue annuelle dans les banques), ou encore du fait de l'évolution de la situation du débiteur (changement d'une information traitée). Pour le créancier, elle relève d'une approche continue, car il est nécessaire de connaître, à chaque instant, le niveau de risque des emprunteurs.

La mesure du risque de crédit suppose qu'une procédure particulière soit suivie, définissant un système à plusieurs étapes.
Un tel système fonctionne en 3 phases :

❶ Les données sont les *inputs* : elles présentent individuellement ou rapprochées une capacité individuelle à percevoir le risque.

❷ Le traitement des données correspond à la méthodologie retenue appliquée aux informations [28].

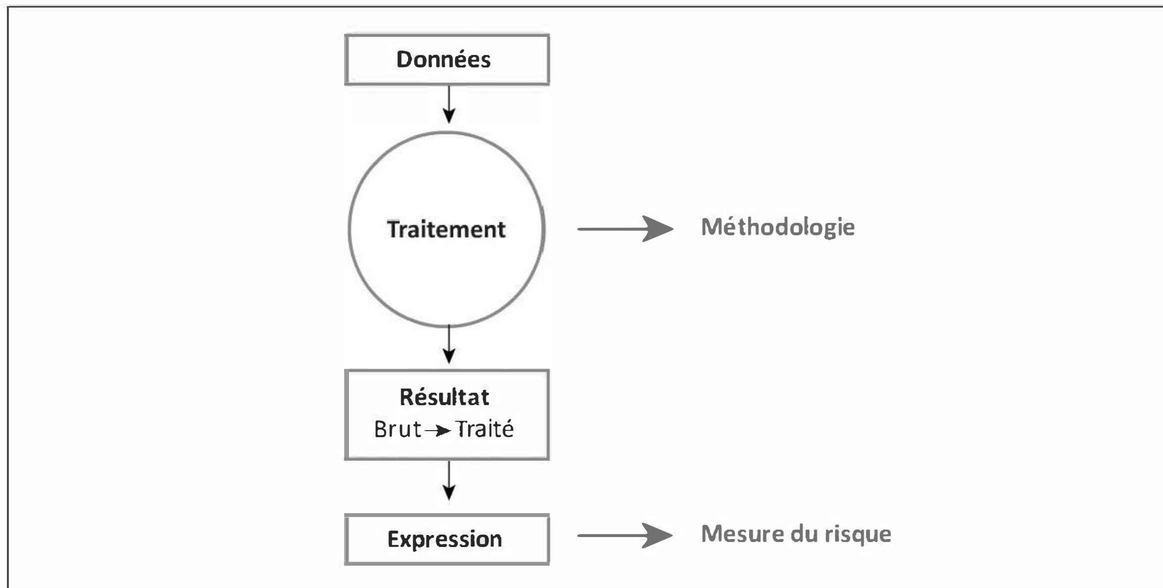
❸ Le résultat du traitement (brut ou traité) est ensuite transformé de manière à exprimer le niveau de risque de crédit.

Un système de mesure du risque de crédit peut être construit selon une approche empirique (intuitive) ou scientifique (modélisée), en définissant le risque de manière normative (définition subjective *a priori*, que celle-ci soit empirique ou théorique)

26. Évolution en dynamique.
27. Par rapport aux autres entreprises ou débiteurs.
28. Objet des chapitres suivants.

ou positive (après étude d'un échantillon de sociétés ayant connu le défaut ou la faillite). Certains systèmes s'inscrivent dans le champ de la finance d'entreprise, en particulier de l'analyse financière, d'autres se fondent sur la finance de marché en modélisant le risque de défaut à partir de la théorie financière.

Schéma 3 – **Système de mesure du risque de crédit**



L'élaboration d'un modèle est parfois complexe et longue et le système doit être testé (souvent par *backtesting* [29]) afin de démontrer sa capacité prédictive. Par la suite, en fonction des résultats obtenus, de l'évolution du risque et de sa connaissance, les modèles font l'objet d'un *monitoring* et d'ajustements afin d'en accroître l'efficacité. Lors de la phase de construction du modèle, il importe de définir l'horizon de l'analyse, c'est-à-dire l'échéance de la mesure du risque (le système est d'autant plus efficient qu'il le détecte précocement). Le risque de crédit présenté par une entreprise dépend de nombreux facteurs qui lui sont endogènes ou exogènes. Ces derniers changent en permanence et le niveau de risque est susceptible de varier dans un sens ou dans l'autre [30]. Le modèle doit donc être appliqué en continu ou avec une fréquence élevée : on ne peut se borner à mesurer le risque ponctuellement une fois par an. Le risque doit faire l'objet d'un *monitoring* : le modèle doit logiquement être alimenté de toute évolution des données traitées, permettre un calcul immédiat et informer ses utilisateurs des variations de niveau de risque. Ainsi, la question de la périodicité de la mesure est posée. Elle est intimement liée aux préoccupations des utilisateurs, à la fréquence de mise à jour des données traitées et à la méthodologie retenue par le modèle.

L'expression du niveau de risque (le résultat utilisable du modèle d'analyse du risque) renvoie toujours à une appréciation qui correspond à une modalité sur une échelle fermée. Celle-ci peut être qualitative (risque faible, moyen élevé ; risque vert, orange, rouge) ou quantitative (résultat numérique s'interprétant sur une

---

29. Application du modèle à des données passées pour lesquelles l'issue est connue.
30. On parle de *downgrading* en cas de dégradation du risque et d'*upgrading* en cas d'amélioration.

échelle). Il est fréquent de constater une confusion entre le modèle de traitement des données et l'expression du risque. Cependant, en général, celle-ci retient une des trois possibilités suivantes :

- un *rating* : il s'agit d'une note (quantitative ou qualitative) sur une échelle fermée s'interprétant directement en termes de risque (c'est une classe de risque), par exemple : les *ratings* d'agence ou une note de 0 à 20 ;
- un *scoring* : résultat d'un traitement statistique, il correspond directement à une probabilité mathématique de survenance d'un événement ;
- un *ranking* : système de classement qui hiérarchise les risques sur une échelle (classes), souvent qualitative.

En pratique, un modèle d'analyse du risque de crédit est un système de notation du risque. Certaines approches aboutissent directement à fournir une probabilité de défaut ou faillite ; pour d'autres, il est nécessaire de « traduire » la note en probabilité. Celle-ci exige de définir avec précision l'horizon de l'estimation.

Deux systèmes sont envisageables :

- la méthode « *at the point in time* » anticipe la probabilité à une date donnée, souvent à court terme ;
- la méthode « *trough the cycle* » qui raisonne à moyen terme et retient l'impact d'un retournement de conjoncture sur la santé de l'entreprise.

Il importe de souligner que l'intervention humaine n'est pas identique dans tous les systèmes. Si, naturellement, elle concerne toujours la conception et la construction du modèle, pour son application plusieurs cas sont possibles. Certains requièrent une forte intervention humaine, c'est le cas des modèles empiriques où un analyste est chargé d'apprécier le risque en s'appuyant sur un dispositif plus ou moins contraignant. D'autres, ne nécessitent qu'une intervention pour collecter, vérifier puis saisir les données nécessaires. Enfin, certains systèmes statistiques peuvent être totalement automatisés. Souvent néanmoins, la décision requérant l'analyse du risque revient à une personne qui en assume la responsabilité au sein de son organisation.

Tout système de mesure du risque de crédit peut entraîner des erreurs de classement de l'entreprise étudiée. Elles sont de deux types :

- erreur de Type 1 : non-détection du risque de faillite : l'entreprise est considérée comme non risquée alors qu'elle l'est. Elle aboutit à prendre un engagement de crédit sur un mauvais emprunteur et elle conduit à un risque de perte sur le crédit ;
- erreur de Type 2 : classement comme entreprise à risque de faillite d'une entreprise qui ne l'est pas. Elle conduit à ne pas prendre un engagement de crédit sur une entreprise qui l'aurait justifié et elle expose à une perte d'opportunité.

Le modèle peut être interne, c'est-à-dire élaboré spécifiquement pour l'institution qui l'utilise. S'il est externe, il a été acquis auprès d'un prestataire qui réalise le paramétrage spécifique au cas d'espèce de l'utilisateur. Dans le cas des institutions

financières, les régulations imposent que le modèle soit validé par une autorité indépendante de référence.

2) LES DONNÉES TRAITÉES

Un système de mesure du risque de crédit consiste à traiter, selon une méthodologie propre, un ensemble de données dans le but d'en déduire une évaluation du risque de défaut, c'est-à-dire de non-respect d'une échéance.
Ces informations sont, par principe, des données passées (plus ou moins anciennes) ou présentes. La théorie sous-jacente est que l'interprétation (ici par un modèle) d'informations passées permet d'évaluer le risque de défaut ou de faillite pour l'avenir (à un horizon plus ou moins court). La mesure sera d'autant plus efficace que les données seront récentes ; l'ancienneté de l'information affecte l'analyse du risque. On soulignera que si des données prévisionnelles sont disponibles, l'application du même modèle permet une anticipation plus fine. C'est par exemple le cas des dirigeants d'entreprises et, parfois, des banques qui peuvent disposer de prévisions d'exploitation.

A priori, les informations traitées doivent respecter deux grandes règles.
Elles doivent d'abord être individuellement significatives en termes de risque, c'est-à-dire dotées d'un caractère discriminant et prédictif du risque soit :

- spontanément (et empiriquement) : l'information révèle intuitivement un risque, par exemple d'importantes pertes durant un exercice ;
- statistiquement : après traitement quantitatif, il apparaît que l'information est corrélée à un risque. Par exemple, la littérature démontre que l'allongement des délais de publication des comptes annuels par une société est significatif de risque.

Les données sont parfois dichotomiques, ce qui permet une analyse simple : la variable traduite (oui ou non) une situation risquée. Par exemple, la faillite du principal client s'interprète systématiquement comme une situation risquée alors que sa « non-faillite » ne correspond pas à une situation risquée.
Plus généralement, il s'agit d'une variable dont les modalités peuvent s'interpréter en termes de risque : selon leur valeur le niveau de risque est plus ou moins élevé. C'est par exemple le cas des ratios financiers (selon la valeur du ratio le risque n'est pas identique).

Ensuite, elles doivent être compatibles à un traitement dans un modèle. Pour y être adaptées, on considère que les informations doivent présenter trois caractéristiques :

- disponibilité : les informations doivent être accessibles pour la mesure du risque, ce qui signifie que l'information doit exister et doit pouvoir être collectée à une source identifiée. La question de la source et du support de l'information est importante ;
- fiabilité : la donnée doit être fiable pour être utilisée directement sans avoir à en vérifier la teneur. Donc, plus une donnée est objective et soumise à des contrôles rigoureux, plus elle est utilisable. Une information financière validée par les

auditeurs est *a priori* plus fiable qu'une opinion subjective sur le développement de l'activité issue de la presse ;

— faiblement coûteuse : le coût de l'information, incluant les frais de collecte, traitement et utilisation doit être raisonnable et cohérent avec le risque que l'on cherche à mesurer. Il existe un prix utile dans l'absolu mais aussi un prix relatif au sens de l'utilité économique de la mesure.

a) Types de données

Les informations utilisées dans les méthodes de mesure du risque sont de plusieurs types.

Informations financières *vs.* non financières

Les informations financières sont spontanément privilégiées en analyse du risque. Au premier rang d'entre elles, se situe l'information comptable de synthèse périodique : les comptes annuels (ou semestriels) publiés qui constituent le socle de toute analyse crédit. Il peut aussi s'agir de l'opinion des auditeurs légaux sur ces comptes et leur fiabilité ou du recensement d'éventuels incidents de paiement (rejets de chèque par une banque).

Certaines données non financières s'avèrent particulièrement significatives en termes de risque. Elles relèvent d'un spectre beaucoup plus large, comme par exemple : l'environnement de l'entreprise, les régulations, l'intensité concurrentielle, l'évolution économique générale, les choix stratégiques de la société étudiée et de ses *peers* (sociétés comparables), les compétences du management, l'innovation, etc.

Informations quantitatives *vs.* qualitatives

Les informations quantitatives, souvent relativement objectives, sont aisées à interpréter et à traiter dans une logique de risque, soit directement, soit en utilisant une échelle d'interprétation. Il s'agit de chiffres ou de données dont les modalités sont prédéfinies dans des tables. Ces données correspondent à une information *hard*, c'est-à-dire de nature quantifiée, objective, vérifiable, standardisée, non manipulable et comparable [31]. Elle est obtenue au terme d'une collecte « impersonnelle ». Elle est par ailleurs simple et économique à traiter (traitement, stockage, diffusion). Souvent, les variables continues doivent être rendues discrètes, en assimilant une fourchette de valeurs à une donnée.

À l'inverse, les données qualitatives correspondent, à l'aune des mêmes critères, à des informations *soft* dont le traitement est difficile car elles sont subjectives et sujettes à interprétation. Le recours à une *hardisation* permet de les rendre interprétables et compatibles à des traitements quantitatifs ; cette démarche est limitée par nature.

31. Dans le temps et dans l'espace.

Informations brutes *vs.* traitées

Une donnée peut être traitée directement telle qu'issue de sa collecte. Dans ce cas, elle est réputée brute : elle est à la fois empiriquement significative et suffisamment robuste et fiable pour être utilisée en l'état. D'autres données supposent un traitement (vérification ou recoupement, ajustement, calcul, changement d'échelle, codage) afin de pouvoir être utilisées. Dans un tel cas, une certaine subjectivité apparaît dans la légitimité et le choix du mode de traitement.

Par exemple, une donnée financière brute est parfois peu significative alors qu'exprimée par un ratio elle le devient immédiatement. C'est le cas, à titre d'illustration, des Fonds Propres : leur montant dans l'absolu est peu interprétable alors que le ratio des Fonds Propres par rapport aux dettes est plus significatif.

Autres critères

Les données utilisées en analyse du risque doivent être considérées avec un ensemble d'autres critères.

Elles peuvent être internes ou externes à l'agent qui apprécie le risque (interne à l'entreprise, à la banque). Elles se distinguent aussi sur des critères de fiabilité, de support de diffusion, de coût, etc.

Il importe également de considérer la question de la périodicité, c'est-à-dire du rythme de diffusion et de renouvellement de l'information. La fréquence d'une information détermine la possibilité de mise à jour de la mesure du risque et détermine un traitement plus ou moins régulier. Les comptes diffusés annuellement sont traités une seule fois par an, alors que l'évolution du cours d'une action sur le marché requiert un traitement permanent.

b) Informations disponibles

La collecte des informations pertinentes suppose la maîtrise des sources d'information

► Les informations publiques

Il s'agit de l'ensemble des informations accessibles à tous, ce sont les données révélées publiquement sur l'entreprise étudiée qui comprennent trois types d'éléments.

L'information légale (*mandatory disclosures*) correspond aux obligations de publicité définies par la loi pour les entreprises, qui doivent révéler publiquement une série de données en effectuant des formalités de publication. En général, ces obligations, qui conditionnent l'opposabilité des événements qu'elles révèlent, sont assorties de sanctions en cas de manquement. Elles diffèrent fortement d'un pays à l'autre, mais s'organisent en trois strates :

- la publicité statutaire (de la structure de l'entreprise) : obligation de publier et de maintenir à jour les statuts (forme juridique, capital, mandataires, siège, etc.) ;

- la publicité financière (du patrimoine de l'entreprise) : obligation de déposer et publier des comptes annuels, complétée d'obligations spécifiques aux sociétés cotées en Bourse (information périodique et ponctuelle) ;
- la publicité restrictive : elle correspond à la révélation d'un ensemble de « restrictions » portant sur des actifs ou sur le patrimoine social : privilèges des créanciers prioritaires, nantissements, actifs loués, etc.

L'information volontaire (*volontary disclosures*) correspond à l'ensemble des données qu'une entreprise émet de son plein gré sans qu'une réglementation ne l'y oblige. Cette émission d'information s'analyse en termes coûts/avantages. En effet, la diffusion volontaire des données génère un coût : outre les frais d'émission, l'entreprise réduit délibérément les données confidentielles et le secret des affaires. Si elle choisit de révéler ainsi des données, c'est qu'elle pense en tirer avantage en obtenant de son environnement un comportement plus favorable à ses intérêts que s'il n'avait pas été informé. Cette communication financière peut prendre de multiples formes (communiqués, site Internet, rapport annuel, etc.). Elle est généralement le fait de sociétés cotées en Bourse qui utilisent ce canal pour informer le marché et espérer obtenir une meilleure valorisation de leurs titres sur le marché. Elle peut aussi être engagée par des sociétés non cotées qui souhaitent informer leurs partenaires ou se signaler positivement à des investisseurs.

L'information externe comprend l'ensemble des informations publiques concernant une société émises par des tiers. La société n'en est pas l'émetteur direct et ne les maîtrise pas nécessairement. C'est le cas, par exemple, de l'information de presse ou de données communiquées par les syndicats internes.

► Les informations privées

Il s'agit de l'ensemble des données détenues à titre exclusif par un agent. Elles sont privées et non disponibles *a priori* pour le public. Ce sont d'abord les informations fonctionnelles détenues par un agent du fait de sa relation spécifique et privée avec une entreprise. C'est par exemple le cas des données d'un fournisseur ou d'une banque sur son client. Parmi elles, figure le *track record* ou historique de paiement de la société. Il peut aussi s'agir d'informations confidentielles qu'une partie prenante collecte par un réel travail d'investigation, à partir d'une relation avec l'entreprise considérée.

Ensuite, certains agents mutualisent leurs informations sur les entreprises par un mécanisme privé de mise en commun de ce qu'ils savent sur une firme. Cette mutualisation est parfois réglementaire, comme en France où les obligations de centralisation des risques et des impayés des banques auprès de la Banque de France permettent à celle-ci de détenir des informations très confidentielles sur le risque (niveau d'endettement, état des paiements). Dans d'autres cas, elle est contractuelle : des agents (banques, fournisseurs) décident volontairement de mettre en commun, pour les partager, les informations qu'ils détiennent, dans une forme de « club ».

Enfin, face au besoin d'information sur les entreprises, une offre spécifique s'est développée avec des sociétés spécialisées [32] qui proposent toute une gamme

32. Dun & Bradstreet, Altarès, Coface Services, etc.

de produits d'informations. Ces sociétés compilent de multiples sources et commercialisent des prestations avec différents niveaux de données. Il est également possible de faire appel à des agences de renseignements, susceptibles de répondre à des besoins particuliers ou de fournir des « enquêtes » privées [33]. Ces prestations, qu'il s'agisse de compilations ou de réelle valeur ajoutée, sont relativement coûteuses et de qualité variable.

c) Exemples de données significatives de risque

Une importante littérature, académique et professionnelle, conceptuelle et empirique, s'est consacrée aux informations susceptibles d'être significatives quant au risque (individuellement prédictives et discriminantes).
Certaines ont un caractère ponctuel, *spot* : la survenance d'un événement traduit par une information est significative de risque. Dans d'autres cas, il s'agit de l'évolution d'une donnée, un raisonnement en termes de flux, qui traduit une dégradation du risque d'un emprunteur.

Les informations financières

Par nature, les difficultés financières sont perceptibles au travers des états comptables. Le risque de défaut et/ou de faillite présenté par les entreprises en difficulté est largement détectable par l'analyse financière (voir *supra*).

Les données exprimant le risque peuvent être des mesures en termes de stock (par exemple : poids dans l'absolu des dettes financières) ou de flux (par exemple : résultat ou *cash flow* négatif sur une période ; dégradation d'un indicateur de performance ou d'endettement). Elles peuvent avoir une signification empirique et intuitive au regard d'une norme (par exemple : marge nette fortement négative). Il advient également qu'une information se soit vue attribuer un rôle annonciateur au terme d'analyses statistiques (par exemple : taux de faillite observés selon la valeur d'un ratio).

Défauts et retards dans la publication d'informations

La littérature financière montre qu'en cas de difficultés, une entreprise est généralement tentée, au moins dans une première phase, de les masquer. Ceci est dû à plusieurs facteurs : aversion à révéler une situation assimilée à un échec (parfois personnel) des dirigeants, volonté d'éviter des réactions négatives de l'environnement qui pourraient accroître et accélérer les difficultés, souhait de mettre en place des mesures de restructuration efficaces pour solutionner la crise sans avoir à l'annoncer et, éventuellement, optimiser le recours aux procédures collectives. Ainsi, les difficultés financières incitent à la rétention d'information, conformément à une analyse coûts/avantages. Ceci explique que les entreprises en difficulté se singularisent par une dégradation de la qualité de leur diffusion d'informations, que celles-ci soient volontaires ou obligatoires :

33. Comme Kroll & Associates, par exemple.

- retards dans la remise des informations ;
- baisse de la qualité des informations remises (moindre complétude, changements de formats, réduction du niveau de détail…) ;
- non-diffusion d'informations obligatoires.

Ceci est particulièrement significatif pour les comptes annuels que les sociétés doivent publier. Dans le cas où elles ne sont pas cotées en Bourse, il existe une relation marquée entre les retards et défauts de remise des comptes et le risque de faillite. Ainsi, la très grande majorité des sociétés qui ont fait faillite n'avait pas déposé leurs comptes annuels.

Les informations « négatives »

Il s'agit d'un ensemble d'événements qui traduisent une situation de risque. Conceptuellement, les difficultés de l'entreprise s'expriment au travers d'une série de signaux de différentes natures ; on fait parfois référence à des « clignotants de risque », fort nombreux et variés.

Plusieurs études ont montré qu'une large partie de ces informations négatives pouvait être observée à partir de l'information légale, ce qui offre à la fois un canal d'obtention et un gage de fiabilité. À titre d'exemple, on peut citer :

- l'inscription de privilèges du Trésor Public ou de la Sécurité sociale ;
- les changements répétés d'administrateurs et dirigeants ;
- une décision de poursuite de l'activité malgré des pertes supérieures à 50 % du capital social ;
- opinion négative des auditeurs légaux sur les comptes annuels (ex. : refus de certification).

3) L'INFORMATION PARTICULIÈRE DES CRÉANCIERS FINANCIERS

La mesure du risque de crédit est fortement dépendante du niveau d'information au moment de l'analyse.

L'information sur les entreprises se singularise, comme souligné *supra*, par de fortes asymétries : quantité, qualité et profondeur [34] de l'information, varient fortement entre les agents.

Logiquement, les dirigeants, chargés par ailleurs de produire et diffuser l'information, sont les seuls à détenir une information complète et permanente, à coût nul. Tous les autres *stakeholders*, y compris les actionnaires, disposent un niveau d'information inférieur. La littérature souligne cependant, qu'après les dirigeants, les banquiers et les créanciers financiers sont souvent les agents les mieux informés.

Outre l'information publique accessible à la banque, celle-ci détient une information souvent privée faisant d'elle un véritable intermédiaire en information. La relation

34. Niveau de détail.

spécifique des banques avec leurs clients leur offre, du fait de facteurs contractuels et fonctionnels, un avantage en termes d'informations.

Tableau 4 – **Information particulière des créanciers financiers**

Éléments de la relation bancaire	Informations collectées
Dossiers de crédit	Informations sur la stratégie et les projets Investissements programmés Budgets et plans financiers
Mise en place de garanties	Valeurs de marché des actifs de la société Garanties en place (autres créanciers) Signal sur les investissements à réaliser (vétusté)
Monitoring du compte	Suivi de la trésorerie au jour le jour Évolution de la situation commerciale et des charges Repérage précoce de difficultés
Covenants informationnels des contrats de crédits	Disponibilité du *reporting* Réunions privées avec les dirigeants Alerte en cas non-respect de clauses
Mutualisation des informations entre banques	Consolidation des engagements (toutes les banques) Incidents de paiement et accidents de crédit Part de marché de la banque

Source : *Analyse Financière. Approche Internationale – CFA*, Philippe Thomas, RB Édition, coll. Master, 222 p., 2011.

CHAPITRE 2

Les méthodes empiriques

L'appréciation du risque de crédit a d'abord été réalisée, historiquement, par des approches empiriques. Elles consistent généralement en un raisonnement pragmatique, conduisant à balayer des critères sélectionnés *a priori*, supposés permettre de détecter le risque présenté par une entreprise.
Elles s'inscrivent toutes, au sens large, dans une logique heuristique et adoptent une méthode fondamentale.
Le risque dépend fondamentalement de la situation de l'entreprise, résumée par ses fondamentaux. Ces méthodes traitent des données financières et/ou qualitatives passées. Elles présentent, par nature, une grande subjectivité.
Elles regroupent un ensemble assez large de pratiques. Certaines relèvent d'une approche positive, elles proposent de passer en revue une série de critères pour en déduire une appréciation du risque. D'autres, normatives, appréhendent le risque au regard d'une norme préétablie et apprécient le risque selon la situation de l'entreprise par rapport à cette norme.

Dans tous les cas, il s'agit de méthodes de notation qualitative qui attribuent une note sur une échelle. Elle pourra éventuellement être traduite ultérieurement en probabilité mathématique.

1. LES MÉTHODES POSITIVES

Le principe fondateur de ces méthodes est de traiter et observer un ensemble de données pour en déduire une appréciation du risque d'une entreprise, issue d'un constat subjectif, plus ou moins justifié.

L'approche est largement descriptive : en considérant un nombre variable de paramètres, l'analyste doit pouvoir apprécier le risque présenté par une entreprise. Généralement, ces méthodes imposent la présence d'une personne compétente chargée d'apprécier le risque. Elles n'aboutissent pas à un indicateur de synthèse pouvant s'interpréter en termes de risque de défaut ou de faillite.

1) L'ANALYSE FINANCIÈRE

Il s'agit probablement de la méthode à la fois la plus ancienne et la plus utilisée en analyse du risque. Logiquement, à partir d'un traitement des comptes annuels, on peut apprécier le risque de crédit présenté par une entreprise.

a) Définition générale de l'analyse financière

De manière globale, l'analyse financière consiste à retracer la politique financière menée par une entreprise (ses choix dans leur contexte) afin d'apprécier comment elle atteint ses objectifs (en termes de création de valeur) et respecte les différentes contraintes qui pèsent sur elle, dont celle de solvabilité.

L'évolution historique de l'analyse financière montre trois phases successives. Dans un premier temps, elle correspond à l'interprétation, souvent interne à l'entreprise, des documents comptables périodiques ; descriptive, elle est qualifiée d'analyse comptable et financière, avec pour vocation d'éclairer les choix de gestion des dirigeants. Par la suite, avec le développement du crédit, elle s'oriente, sous l'impulsion des banques, vers une analyse externe dédiée à l'étude du risque en termes de solvabilité et de liquidité. Elle correspond alors à une analyse du risque de crédit des créanciers financiers. Ceux-ci vont s'avérer imaginatifs et prolixes en développant de nombreuses approches encore utilisées aujourd'hui. De manière plus contemporaine enfin, avec la « marchéisation » de l'économie, les approches modernes de la finance appréhendent l'entreprise sous l'angle de l'investissement de ses actionnaires et sous le prisme de la création de valeur. L'analyse financière s'oriente alors vers l'analyse globale des performances, consacrant l'approche rentabilité-risque.

Son objectif principal est de qualifier et de juger de la situation financière d'une entreprise, d'en décrire le plus objectivement possible l'état financier. Mais l'analyse ne peut se résumer à une description historique, elle est empreinte d'une dimension prospective et doit permettre de définir une position vis-à-vis de l'entreprise étudiée. Elle doit aboutir à des propositions concrètes. Elle se veut un outil d'anticipation de l'avenir, un point de départ pour planifier et engager des actions. Aussi, l'analyse financière est-elle composée de deux sous-ensembles :

- le diagnostic financier : il vise à se forger une opinion sur la situation financière courante et future de la société de manière la plus factuelle, objective et indépendante possible. Il décrit l'état financier de l'entreprise ;
- la recommandation : suggestion d'actions futures dans une démarche prospective, déterminant le comportement vis-à-vis de la firme objet de l'analyse.

Pour ce faire, l'analyse retient un spectre élargi.

— Elle doit d'abord examiner les activités de la société. Il s'agit d'étudier globalement l'environnement et la concurrence sur les marchés où elle opère, pour apprécier le contexte dans lequel vit l'entreprise. La stratégie doit être détaillée, aussi bien sous l'angle du diagnostic stratégique (position de la société au moment du diagnostic) qu'en termes de choix d'une stratégie de développement (politique et tactique).

— L'analyse est bien sûr comptable, au sens de l'examen des choix opérés, c'est-à-dire les options retenues et leur impact sur les données, dans le cadre du référentiel applicable. Il est nécessaire de vérifier leur cohérence avec les choix des autres opérateurs du secteur et de justifier des pratiques originales. Il faut détecter les changements de politique comptable dans le temps, qui peuvent biaiser les comparaisons.

- L'analyse porte, bien entendu, sur les comptes. L'étude des états financiers (*financial statement analysis*) en constitue la partie principale, sur le plan technique. Elle conduit à examiner la profitabilité, le dégagement de richesses, la performance, la génération et la consommation de trésorerie et à évaluer le risque que présente la société. Mais elle conduit souvent à traiter des informations extra-comptables, comme par exemple la détermination du coût du capital de la société.
- Enfin, l'analyse est surtout prospective. Aussi intéressante que soit l'histoire de l'entreprise, elle ne constitue pas la préoccupation centrale. L'enjeu financier est relatif à ce que va, ce que peut, devenir la société en fonction de ses choix stratégiques. L'analyse inclut une recommandation qui, par définition, renvoie à des actions qui engagent l'avenir. Il s'agit d'évaluer le potentiel, de réduire l'incertitude en estimant les performances futures sereinement envisageables et le risque que présentera pour les périodes à venir la société étudiée. L'analyse financière n'est pas une description comptable historique mais une anticipation financière objective de la société. Cette démarche prospective peut, dans certains cas, conduire à élaborer et/ou utiliser le plan d'affaires [1] de la société (*business plan*). L'analyse financière prévisionnelle est réalisée selon la même méthodologie que l'analyse classique, avec, en plus, la mission de s'assurer de la cohérence du schéma prévisionnel et de son homogénéité avec les résultats passés (juger de l'optimisme des anticipations, repérer un éventuel changement de métier ou de classe de risque).

L'analyse financière est une technique à disposition de tous les agents qui, à un titre ou à un autre, à un moment ou à un autre, s'interrogent sur la santé financière d'une entreprise à laquelle leurs intérêts sont liés. Ainsi, tous les *stakeholders* peuvent réaliser une analyse financière qui sera bien sûr orientée dans un sens conforme à la relation spécifique, à l'angle d'observation propre à la partie concernée. Tous s'interrogent légitimement sur le niveau de risque de l'entreprise : est-elle solide ? solvable ? pérenne ? Présente-t-elle un risque de défaut ou de faillite qui exposerait les agents à des difficultés, par ricochet.

Dans l'industrie financière (banque, finance, assurance, intermédiaires, marchés, etc.), l'analyse est une profession. Des spécialistes chevronnés l'exercent à temps complet, disposant de fortes compétences et, souvent, de moyens (financiers, humains, techniques) de premier plan pour étudier les entreprises. Il existe plusieurs « spécialisations » selon que l'analyse porte sur l'*Equity* ou les dettes (*Credit*) de la société et que celle-ci est élaborée dans le but d'émettre un conseil d'investissement ou dans le cadre d'une opération financière dans laquelle l'institution qui emploie l'analyste est engagée (impliquée). On considère quatre spécialités : *Equity Research*, *Credit Research*, *Corporate Analysis* et *Credit Analysis*. Chacune se singularise par une relation avec la société étudiée et un modèle économique particulier. Si les analyses *Equity* et *Corporate* retiennent une logique principale de performance et de valorisation, incluant, par construction, un examen détaillé du risque, les analyses dédiées à la dette (*Debt*) – qu'il s'agisse de *Credit Research* ou de *Credit Analysis* –

1. Budget, plan de financement.

ont pour mission principale la mesure du risque de défaut potentiellement présenté par un emprunteur.

Logiquement, tous ceux qui conduisent une analyse financière ont en commun la phase de diagnostic, composante systématique, en dépit du poids des asymétries d'informations, des différences cognitives et des moyens engagés. En revanche, chacun aboutit à un type de recommandation qui lui est propre, spécifique, dépendant de la nature de sa relation avec l'entreprise examinée.

b) Démarche générique de l'analyse financière

Les normes professionnelles de l'analyse financière [2], reprenant une norme d'usage relevant d'une approche pragmatique, indiquent que la réalisation de l'analyse financière suit un processus en 6 phases.

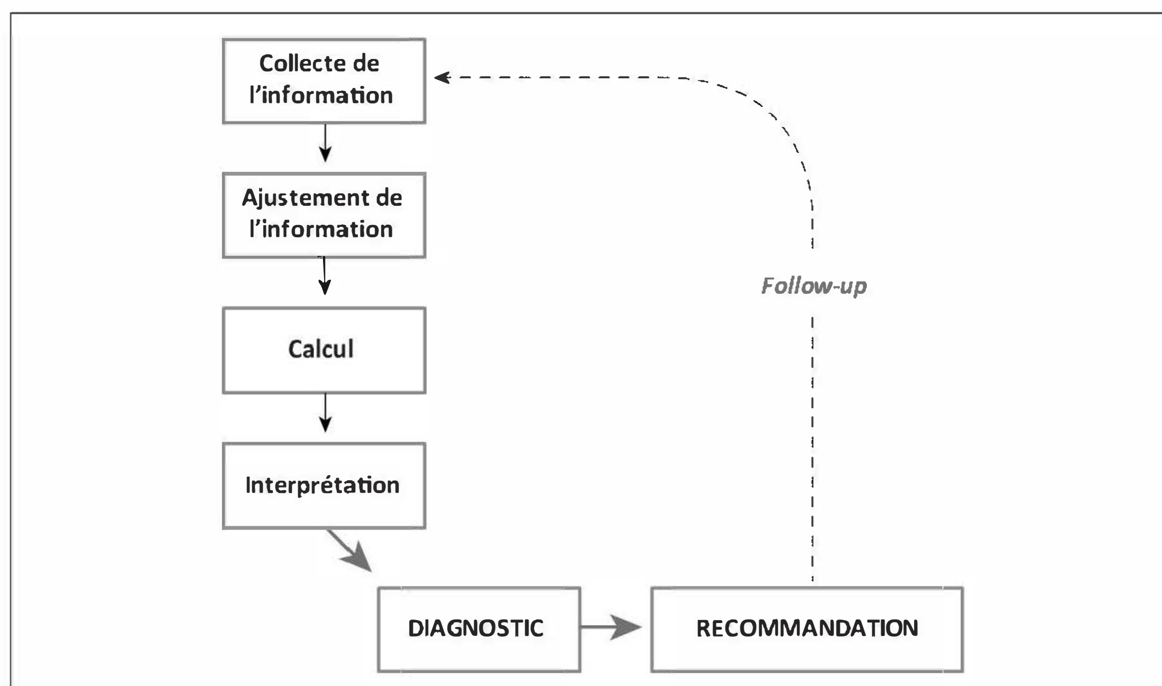
Les règles professionnelles [3] ont l'avantage d'avoir structuré, de manière normative, le processus de l'analyse en une série d'étapes (implicitement appliquées auparavant par les professionnels).

- La première étape est celle de la collecte de l'ensemble des informations utiles : données financières sur la société mais également informations qualitatives sur son métier et ses activités. Cette phase inclut la collecte d'informations sur les autres acteurs du secteur et sur le contexte économique et réglementaire dans lequel opère l'entreprise. Elle peut s'avérer lourde, coûteuse et suppose des compétences particulières pour identifier les sources d'information propres à chaque société et interpréter les données recueillies.
- Ensuite, l'information doit être retraitée. L'analyse s'inscrit logiquement dans les concepts et modèles développés en Finance. Ceux-ci relèvent d'une lecture originale de la société, qui ne correspond pas à l'approche retenue par la comptabilité pour élaborer l'information. Les données comptables doivent devenir financières et les éléments qualitatifs doivent s'insérer dans le schéma d'analyse. Cette phase revient à modifier l'information brute disponible. Les ajustements peuvent être importants selon le référentiel de l'information comptable ; des normes établies par le CFA suggèrent tous les retraitements à opérer. Cependant, dans le cas de l'analyse crédit, la norme retenue est celle des agences de *rating*[4].
- À partir de l'information ajustée, intervient l'étape formelle de calcul. On applique aux données financières un ensemble d'instruments d'analyse dans le but d'opérer une série de mesures objectives et quantitatives. Parmi tous les instruments, il convient de sélectionner les plus pertinents, significatifs et robustes. Selon ce que l'analyse cherche à étudier et investiguer, il convient de choisir l'indicateur le plus approprié et le plus apte à réaliser la mesure souhaitée. Les instruments retenus sont appliqués de manière largement automatisée dans des tableurs, parfois avec des modèles formalisés propres à l'utilisateur.

2. Essentiellement celles édictées et formalisées par le CFA.
3. Définissant un paradigme anglo-saxon en analyse financière.
4. Voir « *Moody's Approach to Global Standard Adjustments in the Analysis of Financial Statements for Non-Financial Corporations* », Moody's, publication annuelle.

— L'étape précédente fait apparaître des résultats, ils doivent être interprétés rigoureusement. En recourant à un ensemble de techniques, les praticiens doivent être capables de comprendre et qualifier la situation financière de la société. À ce stade, une réelle valeur ajoutée est apportée à l'information. Il s'agit de « faire parler » les résultats, en adoptant un raisonnement homogène. L'expertise et l'expérience sont indispensables, tout comme une connaissance approfondie du secteur et des entreprises qui le composent.
— Enfin, dans une étape quasi conclusive, on établit la synthèse de l'appréciation, en qualifiant la situation financière globale de la société étudiée et on formule un **diagnostic**. Celui-ci consiste à identifier les phénomènes financiers qui affectent la société, et leurs causes. Bien sûr, le diagnostic est implicitement dichotomique : il cherche prioritairement à distinguer les entreprises en bonne santé (pour lesquelles on apprécie le potentiel d'accroissement) des entreprises en difficulté (pour lesquelles il doit évaluer le risque de faillite et les moyens du redressement). Le diagnostic doit clairement énoncer ce dont souffre l'entreprise [5] ou ce qui fait sa solidité, voire son originalité.
— L'ultime phase, s'inscrivant dans une autre dimension, est la **recommandation**. Elle doit suggérer, inciter à l'action. Probablement plus subjective, cette dernière étape dépend de l'angle d'analyse retenu. Elle « signe » l'analyse financière, en la concluant par des prescriptions d'actions vis-à-vis de la société examinée.

Schéma 4 – **Séquence de l'analyse financière**



Source : Analyse Financière. Approche Internationale – CFA, op. cit.

Le diagnostic et la recommandation dépendent de la situation de la société perçue au travers des données traitées. Or, toute entreprise, vivante, peut évoluer positivement ou négativement, plus ou moins fortement, parfois rapidement.

5. Quel « mal financier » l'afflige !

L'analyse financière permet à son utilisateur de déterminer son comportement (recommandation évoquée ci-dessus) vis-à-vis de la société, en connaissance de cause. Il est indispensable qu'il réagisse à toute modification de l'état de l'entreprise. Il faut mettre en œuvre un suivi permanent, un *monitoring*, qui permette d'actualiser, de manière constante, diagnostic et recommandation. L'analyse financière doit s'opérer en temps continu, plus qu'en temps discret. Bien évidemment, le rythme de sa mise à jour est prioritairement lié à la fréquence de diffusion de l'information comptable par la société. Ce *follow-up* dépend d'abord de la fréquence de diffusion des comptes, l'analyse est, *a minima*, annuelle.

La structuration du processus d'analyse illustre l'existence de deux composantes : le diagnostic financier (systématique, objectif, technique, indépendant) et la recommandation (spécifique, subjective, politique et au service des intérêts de celui qui analyse la société).

Pour conduire l'analyse financière, il convient de définir une méthodologie relative au choix de ses étapes, de ses enchaînements et du plan pour l'organiser. Plutôt qu'une approche « par les instruments » consistant à appliquer tous les instruments les uns après les autres (grandes masses, ratios et *cash flows*), les normes professionnelles financières privilégient une seconde approche qui invite à retenir un plan thématique, traitant successivement de l'analyse de l'activité et des moyens, puis des performances, et enfin du risque. Elle est issue d'une réflexion théorique préalable pour inventorier les questions posées, les thèmes à traiter et les grands sujets à investiguer, dessinant explicitement un plan thématique. Pour chacun des thèmes, on retient l'instrument le plus apte à réaliser la mesure envisagée et à apporter une réponse à la question traitée.

L'analyse financière est rédigée dans une note d'analyse dont la taille et le plan dépendent de l'angle d'observation. Cependant, en termes génériques, un rapport ou une note d'analyse financière est structuré de la manière suivante :

- une synthèse du cas de la société avec les principaux résultats et la recommandation : la *cover page* ;
- le corps du texte est une démonstration autour des grands points du diagnostic, qui en argumentent la conclusion, en les articulant à des éléments stratégiques : l'*investment case* ;
- les données chiffrées (comptes ajustés, calculs) sont généralement présentées dans un tableau de synthèse final ou *final page*.

c) L'analyse du risque en analyse financière

La littérature spécialisée (ainsi que la doctrine du CFA) propose de nombreux indicateurs de mesure du risque en analyse financière. Cette notion doit cependant être précisée.
Si en analyse interne ou en analyse crédit, la notion de risque est relativement claire, le spectre contemporain de l'analyse des performances (surtout actionnariales) donne au concept de risque une définition particulière.
En finance, de manière générale, le risque est le degré d'aléa qui pèse sur une rentabilité future. Ainsi pour un actionnaire, le risque est l'incertitude affectant la

rentabilité prévisionnelle de son investissement en action. Celle-ci étant appréhendée par le TSR [6], le risque doit être mesuré par le β prévisionnel, généralement estimé par le β historique de l'action ajusté selon l'évolution anticipée. Bien entendu, les risques de défaut et de faillite sont des composantes de ce risque global, qui dépend surtout de la volatilité des résultats de la société et du cours de l'action sur le marché. Conceptuellement, le risque de crédit pourrait être abordé de manière similaire. Le créancier financier espère une rentabilité de son prêt à une firme (mesuré par un TRI) ; le risque de crédit pourrait donc être approché par la dispersion du TRI prévisionnel, renvoyant à la probabilité du défaut ou de la faillite.

Le risque étudié en analyse financière classique, et dans le cas de l'appréciation du risque de crédit, correspond au risque de l'entreprise au sens du risque qu'elle puisse rencontrer des difficultés de trésorerie pouvant la conduire à la cessation des paiements. L'analyse financière classique a connu de profondes évolutions avec la standardisation d'un tableau de flux de trésorerie financier : le *Free Cash Flow Statement*, qui a permis d'affiner et de compléter les mesures classiques. La littérature financière nous enseigne que l'analyse du risque (de faillite) est réalisée par deux approches complémentaires.

➔ Analyse du risque par le prisme de l'équilibre financier

Le risque de défaut ou de faillite peut être considéré comme la conséquence d'une crise financière assimilable à un déséquilibre financier : l'entreprise a manqué de ressources financières. Afin de détecter le risque, il est proposé de vérifier l'existence d'un équilibre financier. Selon cette logique, plus l'entreprise présente cet équilibre financier de manière importante, moins elle est risquée.

Approche normative de l'équilibre financier

Cette approche européenne postule que les difficultés de trésorerie viennent d'une situation où le BFR n'est plus financé. En conséquence, une firme équilibrée dispose en permanence de ressources pour couvrir son BFR. Elle doit donc détenir des ressources permanentes « en stock ». Ces dernières comprennent les Fonds Propres (FP), des Provisions Spécifiques [7] (PS) et des Dettes Financières à Long Terme (DFLT) sont mobilisées pour financer les investissements en Immobilisations Nettes. Une entreprise doit donc présenter un excédent de ressources permanentes sur ses emplois permanents et faire apparaître un Fonds de Roulement.

Ressources Permanentes (FP + PS + DFLT)
– Emplois Permanents
= Fonds de Roulement (FR)

Le Fonds de Roulement représente les ressources disponibles pour financer le BFR. Plus le FR est important, plus le risque serait faible. Il constitue, selon l'expression consacrée, un « matelas » de ressources disponibles pour financer l'exploitation. La

6. *Total Shareholders Return.*
7. Réglementaires.

mesure monétaire est cependant peu pratique pour évaluer l'ampleur de l'équilibre ; on lui préfère l'utilisation d'un ratio de Fonds de Roulement :

Ratio de FR = Ressources Permanentes / Emplois Permanents

En conséquence :

Si Ratio de FR > 1 : équilibre financier
Si Ratio de FR < 1 : déséquilibre financier

On peut en déduire une formulation plus large de la notion d'équilibre financier, le FR étant destiné à financer le BFR.

FR – BFR = TR

Si FR > BFR => TR > 0
Si FR < BFR => TR < 0

Relevant d'une logique conservatrice et prudente, cette lecture de l'équilibre financier procède d'une affectation des ressources aux emplois [8], donc implicitement d'un rationnement des ressources financières. Cette approche renvoie à des situations financières particulières où les sociétés ont à justifier l'usage de leurs ressources (à des actifs dédiés) pour les collecter. Dans ce cas, l'entreprise est confrontée à un rationnement drastique du capital, permettant aux créanciers d'imposer leurs règles d'équilibre. Cette approche est donc recevable, et adaptée, dans le cas des PME ou d'entreprises en difficulté.

Approche positive de l'équilibre financier

Dans une perspective plus internationale, l'équilibre est analysé à l'aune du risque de faillite. Une entreprise en difficulté peut faire faillite si un juge le décide. Ceci peut intervenir dès lors que l'entreprise se trouve en état de cessation des paiements, situation précisément définie par les lois sur la faillite. En général, elles fixent comme critère le fait que l'entreprise ne puisse plus faire face à son passif exigible avec ses actifs disponibles. Il y a bien détresse financière, soit un déséquilibre financier fatal !

Pour mesurer l'équilibre financier, perçu ici dans une approche par la trésorerie (immédiate), on cherche à déterminer la probabilité d'une crise financière et d'une procédure de faillite en appliquant le critère légal. La mesure de la liquidité apprécie l'aptitude d'une entreprise à faire face à ses engagements à court terme. Le calcul, universel, rapporte les actifs qui vont devenir liquides [9] aux dettes proches [10] qui vont consommer de la trésorerie. La logique est *cash in* versus *cash out*. Plusieurs ratios sont utilisés selon les actifs potentiellement liquides retenus.
Le ratio de Liquidité Générale (*current ratio*) rapporte tout l'actif circulant au passif court.
Le ratio de Liquidité Réduite (*acid ratio*) ne considère pas les stocks dans l'actif circulant du fait de l'incertitude et des délais nécessaires pour les rendre liquides.

8. « Les ressources long terme financent les emplois long terme ».
9. Stocks, Créances, Réalisable et Disponible.
10. Dettes d'exploitation (fournisseurs et comptes rattachés) et Dettes Financières à court terme (crédits de trésorerie et échéances courtes des dettes financières à long terme).

Enfin, le ratio de Liquidité Immédiate (*cash ratio*) rapporte uniquement le Réalisable et Disponible au passif exigible.
Il y aura équilibre financier si ces ratios sont supérieurs à 1 et les plus élevés possible. Cependant, la communauté financière retient surtout les deux premiers pour apprécier l'équilibre financier à court terme.

Deux approches cohérentes

Ces deux concepts, parfois utilisés en même temps en Europe continentale [11], ne sont que deux lectures d'un même sujet, relatif à l'équilibre de la structure financière. Le FR rapporte les Ressources Permanentes aux Emplois Permanents – soit tout le passif du bilan comptable ajusté, à l'exception des Dettes Fournisseurs et des Crédits de Trésorerie – à tout l'actif, sauf les Stocks, Créances, Réalisable et Disponible. Les éléments non intégrés sont justement ceux pris en compte par le ratio de liquidité générale. Le ratio de liquidité générale appréhende donc l'inverse du ratio de Fonds de Roulement.

Tableau 5 – **Deux notions de l'équilibre financier**

Équilibre Financier	Européen	International
Fondement Horizon Équilibre Logique	Normatif Long Terme Structurel Financement	Positif Court terme Instantané Trésorerie
Indicateur de diagnostic	Ratio de Fonds de Roulement	Ratio de Liquidité Générale
Valeur seuil	1	1

Ces deux outils abordent différemment la même vision d'un équilibre financier : la prudence et une certaine orthodoxie financière permettent d'échapper au risque de faillite (par une forme de réserve financière). La mesure du degré de respect de cet équilibre contribue à l'anticipation du risque.

➔ **Analyse du risque par la solvabilité**

L'analyse financière bancaire du risque de crédit est à l'origine d'une évaluation de la capacité d'une entreprise à faire face à ses engagements à terme : la solvabilité. Pour en juger, la doctrine invite à étudier plusieurs éléments.

Analyse du niveau d'endettement : la structure financière

Il s'agit d'évaluer le poids de la dette dans le financement de la société, considérant que plus il est fort, plus le risque de non-remboursement est élevé.

11. La liquidité est particulièrement étudiée par les banquiers commerciaux.

De nombreux ratios descriptifs expriment la structure financière :

Indépendance Financière = Fonds Propres / Passif
Autonomie Financière = Fonds Propres + PS [12] / Passif
Endettement Financier = Dettes Financières / Passif

Mais, de manière globale, la structure financière, qui résume les choix de financement et leurs conséquences en matière de risque, est appréciée par le ratio suivant :

Gearing = Dettes Financières / Fonds Propres [13]

Ce dernier ratio, qui peut être comparé à ceux des *peers* car il est très lié au secteur, s'avère significatif en termes de risque. Plus le *gearing* est fort, plus le risque financier est élevé.

Analyse du service de la dette

Il s'agit d'examiner les conséquences de l'endettement sur l'entreprise et son aptitude à assurer le service de la dette.

La contrainte de rémunération est appréciée par la capacité de la société à payer ses frais financiers au travers d'un ratio de couverture des intérêts : *interests coverage*. Il rapporte les Frais Financiers à la marge EBITDA. En Europe continentale, il se calcule en % (poids des Intérêts dans l'EBITDA, soit un taux de prélèvement). Ailleurs, il est exprimé en nombre de fois (x) que l'EBITDA représente les frais financiers.

La contrainte de remboursement s'analyse en comparant les dettes financières (à rembourser) au *cash flow* généré par la société (qui sert en priorité à effectuer les remboursements). Le *cash flow* considéré peut être, classiquement le *cash flow* comptable : Dettes Financières/Capacité d'AutoFinancement, ou le *Free Cash Flow* économique : Dettes Financières/FCFF. Dans tous les cas, ces ratios indiquent le nombre de fois [14] que les dettes représentent le *cash flow*.

Renouvellement des approches

De manière contemporaine, pour mieux apprécier le risque de défaut, ces ratios classiques ont été améliorés par l'utilisation des *Free Cash Flows*. Un ratio s'est rapidement imposé :

FCFD / FCFF (%)

Il rapporte la trésorerie nette « consommée » sur une période par le service de la dette à la trésorerie nette générée par le portefeuille d'actifs. Si ce ratio est supérieur à 100 % et que l'entreprise ne dispose pas de trésorerie d'avance, il y a défaut. En conséquence, plus ce ratio s'approche de 100 %, plus le risque financier est élevé.

---

12. Provisions spécifiques (réglementaires).
13. Deux mesures sont possibles selon que l'on ajoute ou non les Provisions Spécifiques aux Fonds Propres.
14. D'années, implicitement.

Conceptuellement, le risque de défaut devrait s'analyser comme la probabilité que ce ratio soit supérieur à 100 % à l'avenir.

D'autre part, l'utilisation de nouvelles approches dans l'endettement (montages à effet de levier, financements structurés, dettes hybrides) a conduit les créanciers à affiner leurs outils d'analyse du risque, en cherchant à mieux évaluer la probabilité de défaut en tenant compte de la maturité effective de la dette. Trois catégories de ratios sont utilisées : *debt payback ratios* (comme par exemple *Cash Flow* Opérationnel/Dettes), *debt service ratios* (poids des frais financiers, capacité de remboursement) et *financial flexibility ratios* (comme le rapport entre le *cash flow* et les dépenses d'investissement).

➔ **Synthèse des outils d'analyse du risque en analyse financière**

On le voit, une instrumentation riche et relativement efficace est disponible pour l'étude du risque en analyse financière fondamentale. Ces indicateurs permettent l'examen des différentes composantes ou perception du risque.
Cependant, ils posent de réelles difficultés d'appréciation et d'interprétation. Si souvent, intuitivement, on perçoit les valeurs des indicateurs qui pourraient s'assimiler à un risque fort, on ne sait pas précisément à partir de quel seuil considérer que le risque devient fort. Si ces outils ont d'incontestables avantages qui leur donnent un rôle majeur pour le diagnostic financier, ils sont assortis d'une forte difficulté de « calibrage ». Ils sont plus générateurs d'un ressenti, d'une impression, sur le risque que d'une vraie mesure quantifiée du risque de crédit. On perçoit de manière empirique et intuitive « qu'il y a ou non du risque », mais on n'apprécie pas précisément son ampleur ! Paradoxalement, ces approches quantitatives renvoient à une interprétation subjective et qualitative.

Tableau 6 – **Outils d'analyse financière concernant le risque**

Outil	Mesure	Unité
FR	Ressources Perm. / Emplois Perm.	Nombre
Current ratio	Actif Circulant / Passif Exigible	Nombre
Gearing	Dettes Financières / Fonds Propres	Nombre
Interest coverage	Intérêts / EBITDA	%
DSCR	EBITDA / Service de la dette	Nombre
Debt coverage	Dettes Financières / *Cash Flow*	Nombre
Debt cash service	FCFD / FCFF	%

2) LES MÉTHODES DE DÉPOUILLEMENT

Ces approches empiriques proposent d'apprécier le risque en balayant une série de critères subjectivement prédéterminés, selon une logique de « constat » d'un phénomène. Elles supposent de disposer d'informations pertinentes et permettent, parfois avec subjectivité, d'associer dans l'analyse des informations quantitatives et qualitatives.

Ce sont donc des formes de *check-lists* qui proposent d'apprécier le risque selon la situation de l'entreprise étudiée au regard des différents critères retenus. Très peu formelles, elles suggèrent une liste d'éléments à observer mais sans fournir une méthode d'interprétation. C'est à l'analyste qu'il revient, après examen des données prescrites, de se forger une opinion subjective et d'apprécier le risque présenté.

a) La méthode des « 5 C »

Cette méthode, très ancienne, invite l'Analyste Crédit à mener des investigations afin d'avoir une opinion relative à 5 grandes composantes permettant d'apprécier le risque.
Elle est largement fondée sur des données financières, et correspond à une analyse de type bancaire, tout en complétant les informations comptables de données qualitatives ou quantitatives additionnelles. Elle procède à un assemblage implicite entre informations *hard* et *soft*.

Capacity :

C'est l'étude de la capacité à respecter l'engagement de crédit au regard de la situation financière de l'emprunteur. On compare les dettes (et leur service prévu) aux résultats de la société et on examine l'aptitude de l'emprunteur à assurer le service de la dette avec les *cash flows* futurs.

Character :

Il s'agit de la réputation de l'entreprise, tant sur le marché en général qu'auprès de ses créanciers, aptes à interpréter l'historique de paiement (*track record*). On fait référence à l'intégrité de l'emprunteur et à son intention de rembourser ou non et de faire d'éventuels efforts en cas de difficultés.

Capital :

On examine à la fois la structure financière de la société et l'importance des fonds apportés par les actionnaires (*Equity*), mais aussi l'éventuelle capacité de ces derniers à réaliser un apport complémentaire pour financer le projet à l'origine de la recherche de financement ou en cas de crise financière. Dans une logique européenne, on mesure le Fonds de Roulement.

Collateral :

Il s'agit de l'étude des actifs sous-jacents pouvant potentiellement sécuriser le crédit. L'analyse du portefeuille d'actifs permet d'identifier les immobilisations que le créancier pourrait éventuellement prendre en garantie.

Conditions :

On considère les conditions (de marché et commerciales) applicables à cet emprunteur. Autrement dit, il s'agit d'apprécier si les conditions (taux, maturité, mode de remboursement) applicables ou envisageables ne génèrent pas un risque trop élevé et si elles sont de nature à permettre au créancier de dégager une juste rémunération du risque de crédit supporté.

b) La méthode LAPP

Dans le même esprit, la méthode LAPP invite à étudier quatre grands critères, en examinant en détail quelques ratios et paramètres organisés autour de 4 grands thèmes. Elle est davantage centrée sur des données financières et inclut une forme d'analyse financière basique.

Liquidity :
Étude du ratio de liquidité générale (*current ratio*) ou réduite (*acid ratio*).

Activity :
Examen des ratios de croissance des ventes, de rotation des actifs et du poids du *Working Capital.*

Profitability :
On étudie la profitabilité, c'est-à-dire les marges dégagées par l'entreprise.

Potential :
Le critère est qualitatif et plus ouvert ; il fait référence à la fois au potentiel de l'entreprise en termes de marché, stratégie et management et en termes d'actifs pouvant jouer le rôle de garantie explicite ou implicite à l'opération de crédit.

On considère ainsi que l'analyste sera à même d'apprécier le risque au terme de l'étude de ces quatre thèmes.

c) Les grilles de diagnostic

Dans le prolongement des méthodes précédentes, les grilles de diagnostic, tout en restant empiriques dans leur interprétation, figent de manière subjective et déterministe un nombre précis de critères à étudier. Souvent, ces critères sont de plusieurs origines : financiers (bruts ou calculés) et qualitatifs.

Les grilles d'analyse stratégique

La stratégie est une discipline qui couvre deux volets principaux. Le diagnostic stratégique a pour but de qualifier la position (situation stratégique) d'une entreprise. L'orientation stratégique vise, quant à elle, à optimiser les choix de développement et de gestion d'une firme afin de l'orienter dans un sens qui permette la maximisation de ses performances.
Il existe de nombreux modèles d'analyse stratégique, que l'on peut classer en deux catégories. Certains, comme par exemple le modèle SWOT[15], proposent une démarche d'analyse qui conduit à recenser et examiner certains critères. Elle permet d'en tirer une appréciation sur le risque économique et financier de la société.

15. *Strenghs, Weaknesses, Opportunities, Threats.*

D'autres modèles, plus contraints, sélectionnent des critères qui aboutissent à qualifier la position stratégique, souvent à partir d'une matrice, et à la rapporter à des situations types préétablies. Généralement, chacune des « cases » de cette matrice correspond à une situation financière particulière, donc à un certain niveau de risque pour l'environnement. C'est en particulier le cas de la méthode du BCG[16], dont plusieurs prolongements académiques et professionnels traduisent la position en termes de risque de défaut.

Les grilles de dépouillement bancaires

Pour étudier les comptes annuels de leurs clients, les banques commerciales, et leurs Directions des Engagements, ont défini des procédures d'analyse au travers de grilles de dépouillement. Elles répondent à deux impératifs. Fonctionnel d'abord, en établissant une méthode propre à l'institution pour analyser les comptes, qui est appliquée dans toutes les Agences et Centres d'Affaires où les crédits sont étudiés ; de la sorte, tous les débiteurs sont analysés avec la même procédure. Méthodologique ensuite, en garantissant au sein de la banque un système unique d'investigation du risque de crédit.

Généralement, ces grilles incluent trois types d'informations :

- des données qualitatives sur la société ;
- des grandeurs quantitatives issues des comptes ;
- quelques ratios considérés par la banque comme essentiels pour l'appréciation du risque.

En pratique, il s'agit à la fois d'une procédure obligatoire et d'un outil de sélection de variables utiles à l'appréciation du risque. Souvent, une synthèse est proposée sous forme graphique ou par un système de hiérarchie entre les critères.

Ces différentes méthodes empiriques recensent des critères mais laissent, de manière subjective, à l'analyste le soin de juger du risque, renvoyant à l'hypothèse implicite d'une expertise de l'utilisateur, et de son « sens du risque ».

2. LES MÉTHODES NORMATIVES

Ces approches empiriques invitent à considérer le risque en utilisant plusieurs critères, étudiés au regard d'une norme (parfois intuitive, souvent subjective) établie et figée, fixée *a priori*. Le risque est évalué par rapport à cette norme : plus l'entreprise s'en écarte négativement, plus le risque de crédit est réputé élevé.

Elles s'inscrivent, au sens large, dans le champ des **systèmes experts** qui traitent à la fois des données quantitatives et qualitatives. Leur but est de reproduire des règles d'appréciation préétablies pour mesurer le risque de crédit. Ces règles, « à

16. Boston Consulting Group.

dire d'expert », constituant une norme, sont établies empiriquement en figeant les critères et les modalités que des « experts » postulent comme caractérisant le risque. Ces règles, auxquelles on affecte des pondérations, permettent souvent d'attribuer une note de synthèse du risque. La méthode fige ainsi une vision subjective du risque issue de l'expertise, normative ou issue d'un apprentissage au fil du temps [17], de l'institution qui l'élabore.

La construction de ce cadre normatif se fait par étapes :

→ la stipulation de l'expertise : les spécialistes [18] (réputés experts) expriment leur vision du risque : critères, modalités, cas, exceptions, règles implicites ou explicites, valeurs quantitatives, etc. ;

→ la validation : ces éléments doivent être validés objectivement pour montrer qu'ils sont significatifs en termes de risque ;

→ la formalisation : transformation des affirmations des experts en un jeu de règles, dans une démarche synthétique, qui sélectionne les critères retenus, organise leur logique et aboutit parfois au calcul d'une note de synthèse ;

→ le choix d'une méthodologie de traitement : parmi les différentes techniques envisageables, on sélectionne celle dont l'aptitude à figer aux mieux les règles est la plus forte. Elle remplit une fonction de support ;

→ le test de la méthode : *via* une application sur des échantillons d'entreprises défaillantes et d'entreprises en bonne santé.

Globalement, ces systèmes normatifs sont construits à partir d'une vision *a priori* du risque, souvent issue de l'expérience, mais aussi parfois à partir de la traduction en critères d'une vision théorique de ce qu'est le risque et des éléments qui en permettent l'appréciation. Reproduisant un mode de raisonnement, ils traduisent la vision du risque de l'institution qui les met en œuvre. Ils offrent l'avantage de mixer des données de plusieurs types, parfois liées par des relations complexes.

1) LA MÉTHODE DES VALEURS NORMATIVES DE RATIOS [19]

De logique empirique, cette approche consiste à retenir une série de ratios considérés pertinents et à leur associer une valeur seuil, une norme. Pour chaque ratio, on analyse la valeur pour la société au regard de la valeur normative. L'absence d'indicateur de synthèse est parfois compensée par un schéma illustratif.

Les ratios retenus sont sélectionnés parmi ceux qui ont intuitivement une aptitude à apprécier le risque et ceux qui l'ont montrée statistiquement. La principale difficulté,

---

17. Savoir-faire des experts d'analyse du risque.
18. Qu'il s'agisse d'un groupe de praticiens chevronnés ou d'un spécialiste unique, tous réputés experts – c'est-à-dire aptes à distinguer les entreprises à risque de celles en bonne santé (dotés du « sens du risque ») – et présentant une certaine expérience (en nombre de « dossiers » notés dans leur carrière).
19. Ou méthode des Ratios Normatifs.

déterminante pour l'efficacité du modèle, est relative à la fixation de la valeur du seuil. Il peut s'agir d'une norme :

- naturelle (mécanique) liée à la construction du ratio, comme par rapport à un ratio d'équilibre financier qui indique directement si oui ou non il y a équilibre, par exemple le ratio de Fonds de Roulement ;
- économique : si un indicateur est comparé à une variable externe, objective, de référence, par exemple la croissance des revenus relativisée à la croissance générale ;
- subjective : il peut s'agir d'une valeur fixée, « affirmée », *a priori*, « à dire d'experts », considérant que cette valeur souvent intuitive sépare les entreprises qui sont risquées et celles qui ne le sont pas. Il s'agit par exemple des ratios prudentiels des banques commerciales.

En cas d'usage d'une norme naturelle, le ratio est traité en brut. Par exemple, le ratio de liquidité générale mesure directement le risque : plus il est élevé, moins le risque est élevé. La norme implicite est, par construction, égale à 1.
Pour les normes économiques ou subjectives, le ratio calculé est comparé à la valeur seuil. Pour accroître la lisibilité, on procède à un ajustement. En effet, souvent, le ratio est divisé par la valeur normative et, ainsi ajusté, s'interprète par rapport à un seuil égal à 1.

À titre d'exemple, on peut citer les normes suivantes :

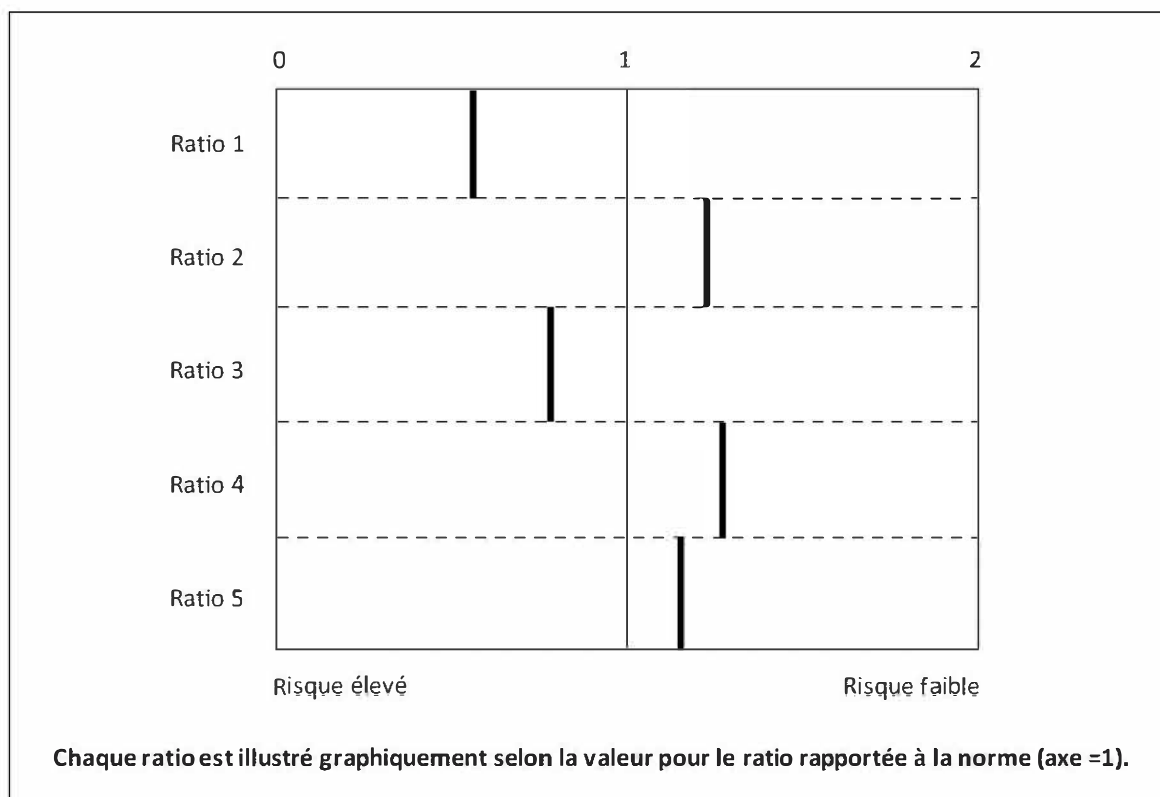
Ratio de FR	Au moins 1,2
Ratio de Liquidité Générale	Au moins 1
Capacité de Remboursement	5 à 7 maximum
Frais Financiers (% EBITDA)	33 % maximum
Structure Financière (D/FP)	1,3 maximum

Il est fréquent que les approches par les valeurs normatives de ratios incluent une présentation graphique afin de visualiser le niveau de risque mesuré. Dans ce cas, tous les indicateurs sont ramenés à une valeur seuil de 1, en rapportant la valeur obtenue pour chaque ratio d'une société à la valeur normative retenue. Il est impératif de tenir compte du sens de l'interprétation (risque élevé ou faible selon que le résultat est supérieur ou inférieur à 1). Il est alors nécessaire d'harmoniser l'interprétation des ratios (la rendre homogène) en imposant une norme par rapport à 1. Par exemple, plus le ratio est supérieur à 1, moins le risque est élevé ; en conséquence, plus il approche de 0, plus le risque est élevé.

➔ Illustration graphique linéaire : histogramme

Il s'agit d'une présentation du niveau de risque d'une entreprise sous forme d'histogramme à plusieurs composantes, chacune correspondant à un ratio. L'axe médian représente chaque ratio étalonné sur une norme égale à une valeur de 1 et chaque valeur (ratio de la société/norme choisie) est positionnée dans le graphe.

Schéma 5 – **Histogramme de ratios normatifs**

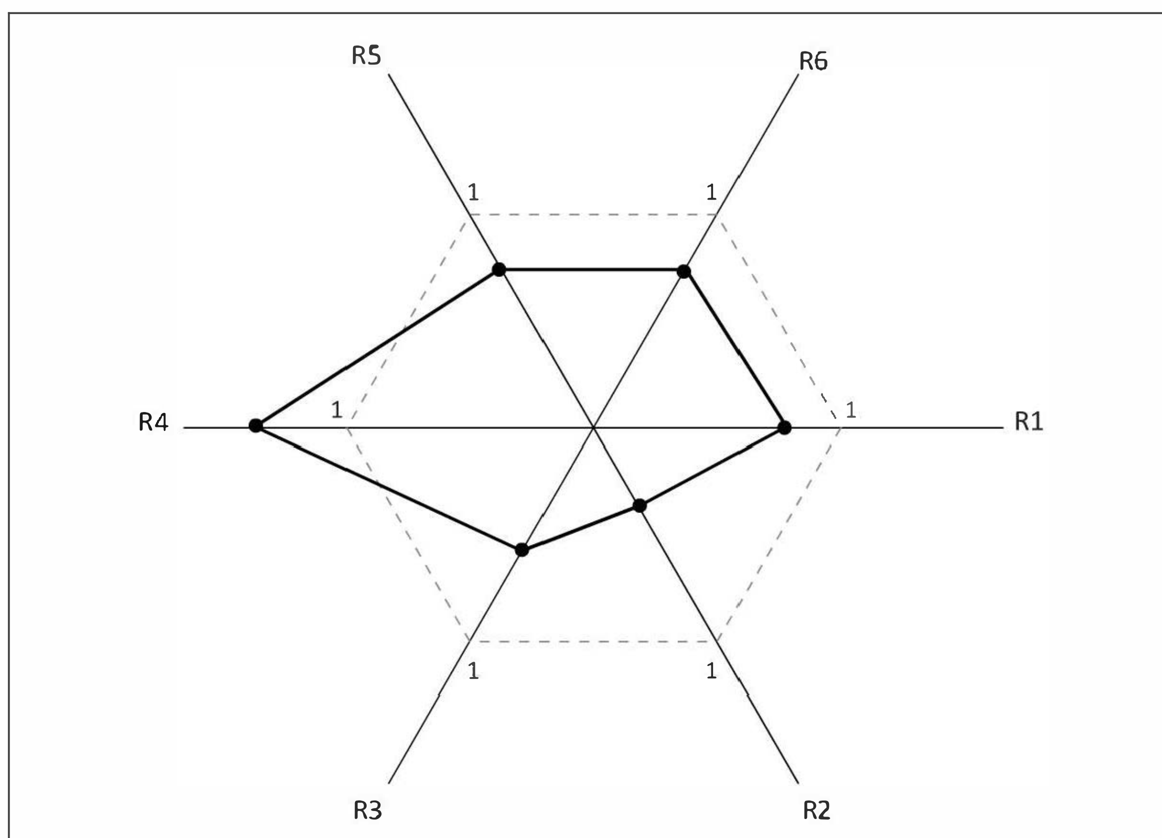


Chaque ratio est illustré graphiquement selon la valeur pour le ratio rapportée à la norme (axe =1).

➔ Polygone de sustentation

Il s'agit d'un graphique polygone convexe obtenu en joignant différents points, illustrant, sous forme de vecteurs, ici le risque de l'entreprise étudiée. Chaque ratio (thème) est représenté par un axe dessinant un diagramme à forte valeur ajoutée visuelle. L'approche multicritère est commode car elle permet une appréciation optique de la surface globale et du degré de régularité du périmètre.

Schéma 6 – **Polygone de sustentation**



Soit, ici, une analyse menée en utilisant 6 ratios, numérotés R1 à R6.

L'outil graphique permet une lecture synthétique rapide du risque.

2) LA MÉTHODE DES *CREDIT MEN*

Cette approche, ancienne, a vu le jour avec les *credit managers* américains qui ont proposé, *via* leur association professionnelle, cette méthode d'évaluation du risque pour leurs clients. Elle est considérée comme l'une des premières méthodes de mesure du risque associant des critères financiers et qualitatifs.
Il s'agit de « noter » une entreprise au regard d'une « firme type en bonne santé non susceptible de faire faillite », en considérant trois facteurs pondérés de manière empirique très subjective :

Personnel de la société	40 %
Contexte économique	20 %
Situation financière	40 %

La « note » finale s'exprime par rapport à 100 avec la logique suivante : plus elle est élevée et proche de 100, moins l'entreprise est risquée ; et plus cette note est faible et proche de 0, plus le risque de crédit est élevé.

L'appréciation des facteurs « Personnel » (sur 40) et « Contexte économique » (sur 20) est subjective.

La situation financière est mesurée par une note intermédiaire (F) calculée sur 100, puis pondérée à 40 %. Elle est obtenue en traitant 5 ratios financiers (eux-mêmes considérés au regard d'une situation type) pondérés de la manière suivante :

$$F = 25 \times R1 + 25 \times R2 + 20 \times R3 + 20 \times R4 + 10 \times R5$$

Chaque indicateur Ri a une valeur seuil égale à 1 : on rapporte la valeur du ratio de la société à une valeur normative du ratio pour une entreprise type en bonne santé financière. Les ratios sont les suivants :

R1 : ratio de trésorerie (liquidité générale)
R2 : ratio de solvabilité (structure financière)
R3 : rotation des créances clients
R4 : rotation des stocks
R5 : ratio de fonds de roulement propre

La note F se positionne par rapport à 100, si :

F = 100, l'entreprise n'est pas risquée et correspond à une entreprise type non risquée ;
F > 100, la société est peu risquée et d'autant moins risquée que F est élevé (la situation est meilleure que la firme type) ;
F < 100, la société est risquée et d'autant plus risquée que F est faible et s'approche de 0 (la situation est moins bonne que la firme type non risquée).

Cette méthode ancienne a suscité, en réaction et dans son sillage, la création d'un ensemble d'autres méthodes empiriques.

3) LA MÉTHODE DES CLASSES DE RISQUE

Dans cette approche, le but est de rattacher l'entreprise étudiée à une classe de risque déterminée *a priori*. L'examen de différents critères permet l'affectation à la classe correspondante. L'approche s'inscrit dans un raisonnement d'ordre qualitatif. La méthode suppose que, selon le « classement », l'utilisateur soit capable d'adopter un comportement particulier vis-à-vis de l'entreprise pour chacune des classes. La méthode vise implicitement à hiérarchiser le risque au sein du groupe étudié, et s'apparente à une technique de *ranking* et aux méthodes de classement, sur une échelle fermée.

La méthode des classes de risque impose de définir de manière empirique et déterministe le nombre de classe de risque que l'on souhaite retenir et utiliser ; en pratique, on observe en général :

- 3 classes de risque (faible, moyen, élevé ; vert, orange, rouge, etc.) ;
- 5 classes de risque (très faible, faible, moyen, élevé, très élevé).

Ensuite, on définit une liste de critères à étudier, qu'ils soient quantitatifs (financiers ou autres) ou qualitatifs ; dans ces méthodes, les critères retenus sont souvent utilitaires : les données, généralement fonctionnelles, dont dispose celui chargé d'appliquer la méthode (informations internes, historique de paiement, commandes,

etc.). Parfois, les données sont regroupées en tableaux thématiques ou selon la fréquence de mise à jour.
Pour chaque critère, l'appréciation du risque (selon les classes) peut être subjective et laissée au soin de l'analyste ou, plus objective et formelle et « affecter » la classe de risque correspondant au critère selon ses modalités.

L'affectation à une classe de risque globale (finale et synthétique) est généralement réalisée par dénombrement simple : classe la plus fréquente au regard des critères.

Exemple de Classes de Risque

Risque / Critères	Faible	Moyen	Élevé
Management Projets * Dynamique * Innovation *	Excellent	Moyen	Incompétent
Impayés Litiges Paiements *Track record*	Aucun Aucun Régulier Très bon	Très rares Rares et réels Rares retards Convenable	Nombreux Factices Irréguliers Mauvais
Marge nette Ratio de FR FFI/EBITDA Dettes/FP	>12 % > 1,4 < 15 % < 80 %	De 4 et 12 % De 1 à 1,4 De 15 à 25 % De 80 à 120 %	< 4 % Moins de 1,4 Plus de 30 % Plus de 120 %
SYNTHÈSE			

* Libre appréciation de l'analyste.

Pour chaque critère, l'analyste « coche » ce qui correspond au cas de l'entreprise étudiée. Ensuite, il totalise les colonnes et affecte l'entreprise à la classe comportant le plus d'éléments. Pour éviter les problèmes de classement, la méthode inclut généralement un nombre impair de critères. Les résultats sont acceptables pour les situations tranchées mais souffrent d'un effet de compensation entre critères. L'interprétation est parfois difficile.

4) LA MÉTHODE DES POINTS DE RISQUE

Il s'agit probablement de la méthode empirique la plus utilisée. Située dans le prolongement de la précédente, elle se veut plus quantitative et précise. Elle a pour but de calculer une note pour une entreprise, qui correspond à un total de points attribués selon différents critères par rapport au maximum de points possible. On note le risque sur une échelle fermée.

On sélectionne des critères puis, selon leurs modalités, on attribue des points en suivant une hiérarchie : ordre croissant ou décroissant de risque. Au final, on totalise les points attribués et on les rapporte au nombre maximum de points possible,

obtenant de la sorte une « note ». Pour l'interpréter aisément, on fixe un nombre total maximum simple (généralement 20 ou 100), qui impose parfois un ajustement par coefficient si le total de la méthode n'y aboutissait pas directement.

En conséquence, systématiquement, le risque est apprécié par la note exprimée, selon la hiérarchie retenue. Souvent, celle-ci est ascendante : on attribue la meilleure note à une entreprise sans risque et la moins bonne à une firme extrêmement risquée. Ainsi, une note de 97/100 ou de 18/20 correspond à un faible risque, alors qu'une note de 05/100 ou de 02/20 montre un risque très élevé.
Certaines méthodes qui retiennent une note sur 100 « forcent » le raisonnement et induisent une lecture implicite en termes de probabilité de défaut ou faillite. Ceci est très excessif car la méthode, empirique et normative, ne permet en aucun cas une mesure rigoureuse. Par exemple, une note de 28/100 serait, de manière exagérément simplificatrice, considérée comme une probabilité de faillite de 72 %.

Ces méthodes existent, selon deux variantes.

a) Méthode issue de l'échelle de Likert

C'est la méthode standard des points de risque, s'inspirant fortement de la logique d'une échelle de Likert. À l'origine, il s'agit d'un système de mesure utilisé dans les questionnaires psychométriques ou de psychologie sociale, puis généralisé dans les analyses qualitatives, de ressenti, en particulier en marketing. Pour différents critères, on demande à une personne d'exprimer sa satisfaction ou son assentiment sur une échelle [20]. Ce type de méthodologie s'est ensuite diffusé vers des études de probabilité, de fréquence ou de qualité.
Sa singularité est de procéder à une notation sur une échelle comprenant 5 niveaux, réputée métrique : on suppose les écarts constants entre les différentes modalités. Ceci est particulièrement discutable dans le cas de l'application à l'analyse du risque. Le recours à une échelle de Stapel permet d'utiliser 10 niveaux au lieu de 5 ; cette granularité supérieure est de nature à faciliter une analyse « statistique », rendue plus pertinente.

En analyse du risque, on sélectionne une série de critères. Pour chacun d'entre eux, on envisage n réponses possibles (échelle de Likert), généralement 5 ou 6. Chaque réponse se voit associer des points en définissant une échelle linéaire croissante ou décroissante (métrique par hypothèse) du niveau de risque. Pour obtenir la notation, on somme les points attribués et on les rapporte au nombre de points maximum possible :

- chaque critère est noté sur une échelle de 0 à x
- le nombre total de critères est n
- la note maximale possible est M = n × x
- la note finale N = Somme des points individuels/M.

20. Tout à fait d'accord ; d'accord ; sans opinion ; pas d'accord ; pas du tout d'accord.

Ainsi, si on retient une échelle à 6 positions allant de 0 à 5 par ordre décroissant de risque avec 20 critères, la note maximale sera de 100. Plus l'entreprise aura une note N élevée et proche de 100, moins elle sera risquée ; plus sa note N sera faible et proche de 0, plus son risque sera élevé.

La méthode est relativement simple à construire et à appliquer. Autorisant un mixage de données de différents types et origines, elle est réellement multicritère. Au besoin, certains paramètres peuvent être pondérés, en les comptant plusieurs fois.

Exemple de méthode de Points de Risque

Ici, on utilise 20 critères, la note maximale est de 20 × 5 = 100 ; la note minimale de 20 × 1 = 20. On raisonne par risque décroissant (plus le risque est faible, plus la note sur l'échelle de 1 à 5 est élevée).

Plus la note finale s'approche de 100, moins l'entreprise est risquée ; à l'inverse, plus elle s'approche de 20, plus le risque est fort.

Points / Critères	1	2	3	4	5
FR *Gearing* D/FP D/CAF FFi/Rex					
Capital Forme jur. Ancienneté Contrôle Dirigeants					
Produits R&D Innovation Prix Marketing					
Paiements Litiges Retards Incidents Historique					

b) Méthodes de points de risque à composantes

Il s'agit d'une méthode découlant de la précédente, mais qui réfute la logique métrique. Elle permet de donner des poids différents aux critères et de ne pas tous les noter sur la même échelle ; autrement dit, de corriger le biais de l'hypothèse implicite de même variance de tous les critères. On la qualifie parfois de méthode de *scoring* empirique.

L'approche est strictement normative et s'inspire de la logique de la méthode des *credit men*. On choisit de noter une entreprise sur une échelle fermée en fixant des bornes : en général de 0 à 100. Comme dans la méthode précédente, les modalités de certains critères retenus se voient attribuer certains points, mais la pondération entre critères est ouverte et subjective en ce qui concerne :

— les thèmes (groupes de critères) ou sous-notes,
— chacun des critères individuels.

La note finale N est définie par une fonction linéaire des sous-notes, en fixant empiriquement et de manière normative les pondérations.

$$N = 0{,}3 \times N1 + 0{,}4 \times N2 + 0{,}3 \times N3$$

Chaque sous-note thématique Ni est calculée avec un sous-total égal au total fixé pour N, souvent 100. Elle est elle-même l'assemblage linéaire pondéré de critères, regroupés par thème. Une logique décroissante est souvent retenue : plus la note est proche de 100, moins l'entreprise est risquée.

Cette méthode est souvent utilisée par les agences de renseignement et d'informations commerciales et financières pour noter le risque des entreprises.

Dans cet esprit, supposons (à titre d'exemple) que la note N sur 100, englobe 3 sous-notes :

N1 : Appréciation du risque structurel
N2 : Appréciation du risque financier par les comptes annuels
N3 : Appréciation de la tenue des paiements

Il est concevable de modifier les pondérations de la méthode selon les cas. Par exemple, si on ne dispose pas des comptes parce que la société n'a pas à les publier, la pondération pourrait devenir :

$$N = 0{,}55 \times N1 + 0{,}45 \times N3$$

Chacune des sous-notes Ni est comprise entre 0 et 100 et synthétise les notes élémentaires attribuées (entre 0 et 100) aux critères traités, par exemple :

$$N1 = 0{,}1 \times S1 + 0{,}3 \times S2 + 0{,}2 \times S3 + 0{,}2 \times S4 + 0{,}2 \times S5$$
$$N2 = 0{,}25 \times F1 + 0{,}15 \times F2 + 0{,}2 \times F3 + 0{,}2 \times F4 + 0{,}2 \times F5$$
$$N3 = 0{,}3 \times P1 + 0{,}1 \times P2 + 0{,}1 \times P3 + 0{,}4 \times P4 + 0{,}1 \times P5$$

Les pondérations sont établies empiriquement, avec une précaution de bornage entre 0 et 100. Elles sont souvent affinées par ajustements lors du *backtesting*.

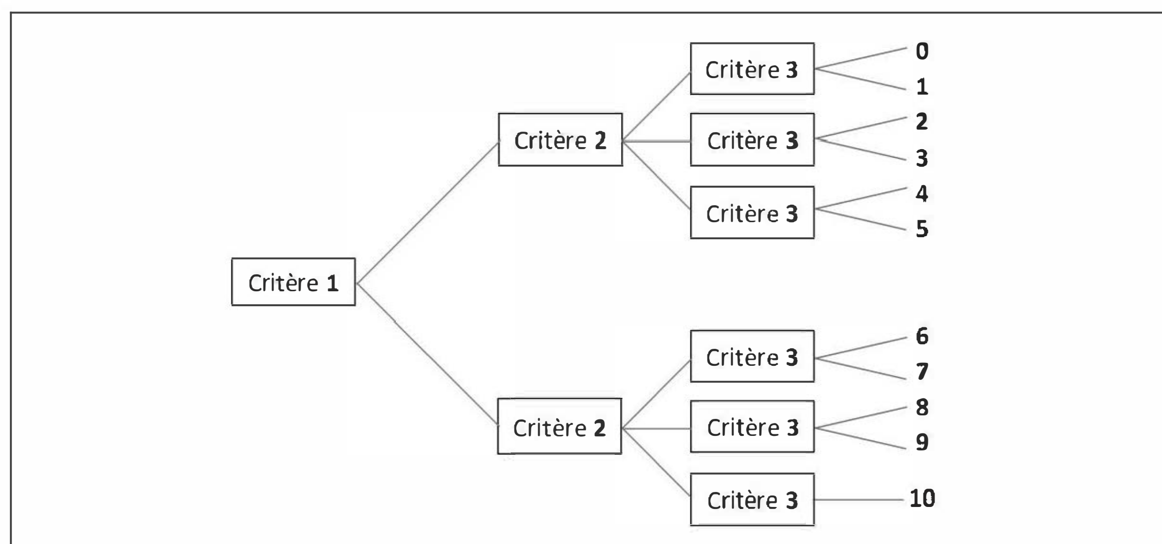
Chacun des critères Si, Fi et Pi est noté empiriquement sur 100, chaque modalité se voyant attribué des points selon une approche décroissante de risque (note d'autant plus élevée et proche de 100 que le risque est élevé). L'avantage est qu'il est possible d'ajouter des filtres individuels, des plafonds, des planchers ou des conditions spécifiques par critère, selon les différents cas possibles, et d'avoir une relative exhaustivité des cas de notation qui pourraient survenir. En particulier, on

peut faire jouer des bonus/malus par ajout ou retrait de quelques points selon les cas ou en fonction de la survenance d'événements. On peut marier les critères et mixer des informations exprimées en stock et en flux.

5) LA MÉTHODE DES PROFILS DE RISQUE

Cette méthode empirique et normative est déterministe. Avec un nombre de critères restreint et selon leurs modalités, une arborescence de tous les cas possibles est construite et, à chaque branche, un niveau de risque subjectivement apprécié est déterminé. Pour réduire le nombre de cas, il est préférable de traiter des critères binaires. Ainsi, selon une logique séquentielle et l'enchaînement des modalités des variables retenues, l'entreprise étudiée est rattachée à une catégorie de risque prédéterminée. Il est nécessaire de définir et fixer le nombre de modalités de risque retenues et de bâtir, à rebours, le système. Dans le même temps, le produit du nombre des modalités de chaque critère donne le nombre de catégories de risque à définir. La méthode génère, en « fin d'arbre », des classes de risque.
Le principe est de construire un arbre de partitionnement, un arbre d'affectation des entreprises selon leur niveau de risque. Il est composé d'une série de nœuds successifs : à chacun d'entre eux, une information est traitée ; selon ses modalités l'arbre envoie vers le nœud suivant. L'originalité est qu'au terme de l'arborescence, on aboutit à un nombre fini de cas possibles, chacun correspondant à un niveau de risque : un profil de risque.
Si la séquence est construite de manière efficiente, les différentes branches définissent une hiérarchie (ascendante ou descendante) du risque.
Cette segmentation, à assez forte granularité, est obtenue avec peu de critères ; pour un nombre plus élevé, la méthode devient complexe, voire irréaliste. Par ailleurs, la méthode s'avère extrêmement sensible à la hiérarchie (l'ordre) entre les critères : leur inversion affecte le traitement du risque. On remarquera enfin un classement non métrique : l'écart de niveau de risque entre deux positions n'est pas constant (la différence de risque n'est pas égale d'un pas d'échelle – *knot* – à l'autre).

Schéma 7 – **Méthode des profils de risque**



Ici, dans cet exemple, l'utilisation de 3 critères (2 à 2 modalités, 1 à 3 modalités) conduit à une arborescence à 11 branches, soit 11 classes de risque notées de 0 à 10. Si on retenait une approche proportionnelle du risque, la note 0 signifierait aucun risque et une note 10 un risque très élevé.

3. LA NOTATION : LE *RATING*

Dans le prolongement des approches précédentes, la méthode empirique ou semi-empirique la plus connue est celle du *rating*. Très utilisée pour les entreprises de grande taille agissant sur le marché financier du crédit, cette approche a inspiré des méthodologies voisines appliquées dans d'autres contextes de risque.

1) DÉFINITION

Le *rating* est une notation sur une échelle fermée qui s'interprète en termes de risque de défaut. Il est fixé par expertise au terme d'une procédure établie de traitement d'un ensemble de données. Cette note traduit la qualité globale de crédit de l'emprunteur, elle a pour objectif d'apprécier et de classer le risque de crédit.
C'est un système de notation systématique conduisant à attribuer une note à une entreprise, afin de la classer dans une catégorie standardisée, sur une échelle spécifique. L'activité de notation est née du besoin de condenser un ensemble de données dans une seule variable de synthèse, donnant une idée de la probabilité de difficultés. On raisonne, ici encore, par classe de risque, la notation a un caractère statistique discret.

Le terme *rating* désigne à la fois la procédure de notation et la note finale attribuée. L'attribution des notations se fait selon une méthode empirique car elle ne correspond pas à un modèle unique automatisé : un analyste suit des procédures assez formelles propres à l'institution.
L'interprétation du *rating* en termes mathématiques de probabilités de défaut [21] est réalisable au terme d'une analyse statistique en observant les taux de défaut (et de faillite) à différents horizons (1 ou 3 ans par exemple) selon le *rating* attribué. La probabilité est déduite de l'étude statistique.

Une grande attention est portée à la discrimination et à la capacité prédictive du système de notation :

- → les taux de défaut par *ratings* doivent être significativement différents du taux de défaut de l'ensemble de la population notée ;
- → les taux de défaut des bons *ratings* doivent être plus faibles que le taux moyen et ceux des mauvais *ratings* doivent être supérieurs au taux moyen ;
- → on doit constater une progressivité : les taux de défaut doivent être inversement proportionnels à la qualité des *ratings* ;

21. Qui sera détaillée au chapitre suivant.

→ le dispositif doit être stable : les ordres de grandeur entre les taux de chacun des *ratings* dans l'échelle (et avec le taux global) doivent montrer une certaine stabilité ;

→ le système doit être robuste : les taux de défaut à des horizons donnés calculés sur plusieurs années glissantes doivent être très faiblement dispersés.

Ainsi, on calcule le taux en rapportant, note par note, à un horizon donné le nombre de défauts (ou de faillites) au nombre total d'entreprises ayant cette note. Celui-ci étant stable, il peut s'interpréter en termes de probabilité de défaut (voir *infra*).

Le *rating* peut concerner globalement un émetteur (il mesure alors le risque de crédit moyen et global d'une entreprise) ou une émission particulière (risque du produit de dette).

2) LES *RATINGS* DES AGENCES

Il s'agit généralement de *ratings* sollicités : les sociétés s'adressent à des agences spécialisées pour que celles-ci leur attribuent un *rating*. Les agences ne notent que les sociétés qui les ont sollicitées (*sollicited rating*).
Ces firmes se financent sur le marché de la dette [22] et expriment le besoin que les investisseurs soient informés de manière indépendante sur leur capacité de remboursement. Ainsi informés, les investisseurs pourront apprécier le risque du produit de dette, sa probabilité de défaut [23] et, en le comparant avec la rémunération offerte (*spread* de crédit), ils pourront décider rationnellement d'investir dans le produit. Le *rating* facilite donc le placement des émissions, tout comme il permet à un émetteur de définir une juste rémunération du risque pour ses créanciers financiers potentiels lors de la structuration d'un produit.

La notation financière, à proprement parler, a été initiée au début du XXe siècle par John Moody [24]. Elle s'est fortement développée depuis les années 1980 du fait de la « marchéisation » du financement. Actuellement, trois acteurs principaux opèrent sur le marché mondial : Standard and Poor's, Moody's et Fitch. Il existe d'autres opérateurs plus modestes et plusieurs projets ont été initiés pour contrecarrer l'oligopole caractérisant ce marché.

Le *rating* est une notation indépendante qui évalue la capacité et la volonté d'un émetteur à faire face à ses obligations financières et à honorer le service de sa dette. Un système de *rating* est basé sur une évaluation à la fois quantitative et qualitative de la solvabilité d'une entreprise, sur une base large d'information. Le but est de véhiculer de l'information sur la capacité d'un émetteur à faire face à ses engagements.

---

22. Produits vanille ou dérivés, en particulier obligations et billets de trésorerie.
23. *Expected Default Frequency*.
24. Qui a publié en 1909 son premier manuel de notation des compagnies de chemin de fer.

Concrètement, un système de notation financière associe un *rating* à chaque émetteur, attribué dans une échelle de notation qui hiérarchise le risque de défaut probable. La note constitue implicitement un indicateur synthétique de la distance au défaut et plus généralement du risque de défaut. Plus formellement, on pourra ultérieurement en déduire une évaluation de la probabilité de défaut à un certain horizon.

Habituellement, les *ratings* sont regroupés en trois classes :

- *investment grade* : entreprises en situation favorable, aptes à assurer le service de leur dette et peu sensibles aux évolutions économiques externes ;
- *speculative grade* : emprunteurs à risque élevé pour lesquels le service de la dette est susceptible de poser des problèmes et/ou qui s'avèrent sensibles à des changements dans l'environnement global ;
- *default* : pour les entreprises ayant fait ou pouvant faire, avec une forte probabilité faire à court terme, l'objet d'un défaut.

Les échelles de *rating* sont généralement décroissantes : de notation de type A (forte capacité à rembourser) à D (faillite, défaut réel ou imminent).

L'agence réalise une appréciation indépendante du risque : elle collecte toutes les informations pertinentes internes et externes [25], puis des analystes mènent des investigations en vue d'attribuer une note de synthèse. La démarche est empirique, tant pour les données traitées que pour l'attribution du *rating*, et normative car les analystes se prononcent au regard d'une échelle fermée (une norme), arrêtée par leur institution pour qualifier le risque.
Leur expertise est grande du fait de leur ancienneté et du volume de leurs activités [26]. L'agence postulant *a priori*, les situations qu'elle considère comme risquées suivent une approche normative. Elle la détermine *a priori* en arrêtant subjectivement ce qu'elle assimile à une situation risquée, mais aussi en se fondant sur des analyses statistiques fouillées des risques observés dans le passé (*rating* de comportement).

L'attribution du *rating* suit une séquence standard [27] :

1. Demande de notation par la société émettrice.
2. Détermination du schéma d'analyse.
   En coopération avec l'émetteur, l'agence établit la liste des données [28] *à réunir. Agissant comme* insider, *elle a accès à de nombreuses données internes couvertes par le secret professionnel.*
3. Investigation par l'agence.
   Une équipe d'analystes est en charge de la notation.
4. Réunions avec l'émetteur.
   Accès au management, investigation détaillée, etc.

25. Qu'un investisseur ne pourrait mettre en œuvre.
26. Elles réalisent par ailleurs d'importants travaux statistiques et de recherche fondamentale sur le risque, qui leur assurent une compétence très pointue.
27. *Source* : Standard and Poor's.
28. Comptes annuels, *reporting*, budget, plans financiers, informations stratégiques, sectorielles, politique générale, actifs, etc.

5. Comité de notation.
   Les analystes rédigent une recommandation soumise à un Comité qui, après discussion approfondie, décide de la notation [29].
6. Communication à l'émetteur.
7. Possibilité d'appel de l'émetteur.
   Si l'émetteur n'est pas satisfait, il peut faire appel, souvent sur la base d'informations nouvelles.
8. Publication de la dette.
9. Suivi de la note.
   Monitoring *du* rating.

Durant la phase d'investigation, menée par l'analyste et dans le cadre du Comité de Notation, l'étude est conduite sur un ensemble de critères et de méthodologies, plus ou moins complexes et formalisées. De nature multicritère, la notation est empirique et le *rating* attribué au regard d'une norme, qui est propre à l'agence.

Les *ratings* d'agence font l'objet de critiques récurrentes. Elles tiennent d'abord au modèle économique : l'agence qui note une société est payée par celle-ci, ce qui pose des questions relatives à l'indépendance. Ensuite, les agences sont parfois amenées à tempérer le *rating* initial qu'elles souhaiteraient attribuer en raison des conséquences et réactions négatives qu'il pourrait générer (susceptible d'entraîner une dégradation de la situation de la société). Par ailleurs, une question marginale de granularité est parfois posée : certains *ratings* sont parfois attribués à l'émetteur et non pas à chacune des émissions, mesurant ainsi un risque moyen et ne renseignant pas sur le risque propre à un produit de dette particulier. Enfin, la qualité prédictive de certains *ratings* a été critiquée lorsque les agences maintenaient de bonnes notes alors que les entreprises faisaient faillite.

3) LES AUTRES TYPES DE *RATINGS*

La notion de *rating*, développée ci-dessus, correspond à une notation financière sur le marché du crédit (*ratings* d'agences mesurant du risque de défaut d'un émetteur). Or, le *rating* est plus globalement une technique d'évaluation du niveau de risque, pouvant être utilisée dans d'autres contextes. Il s'agit toujours de situer des sociétés sur une échelle de risque et d'anticiper leur risque de défaut ou défaillance.

En parallèle à la notation financière des agences que l'émetteur sollicite et dont il supporte la charge financière, constituant un « *sollicited rating* », il existe deux activités de notations non sollicitées. Des prestataires spécialisés (organismes externes) « notent » le risque, en attribuant des *ratings*. Cette notation externe du risque de défaut [30] revient à évaluer le risque de défaut sans avoir accès à la société notée, qui « ignore » cette opération. Cet *unsollicited rating* repose sur un modèle économique différent.

---

29. Le Comité raisonne par comparaison aux *ratings* attribués mondialement aux autres entreprises notées par l'agence. Son expertise et sa part de marché sont déterminantes.
30. Qui connaît un fort développement avec l'obligation faite aux institutions bancaires de mesure individuelle du risque imposée par la réglementation de Bâle II.

a) *Credit Research*

L'activité de *Credit Research* correspond à une analyse financière externe du risque sur le marché du crédit, dans le but d'émettre un conseil aux investisseurs. Cette fonction est similaire à celle de l'*Equity Research* mais concerne le marché du crédit. Elle est réalisée par des Bureaux indépendants ou rattachés à un *broker*, souvent lui-même intégré à une banque [31].
Cette activité consiste à analyser le risque présenté par les émetteurs, produit de dette par produit de dette, et, selon la rémunération offerte par le titre, de recommander aux investisseurs d'investir dans ces titres proposés sur le marché.
Comparé aux agences, leur travail, complémentaire, présente plusieurs spécificités : l'analyse est externe et non sollicitée, ils n'ont pas accès aux données internes, ils ne sont pas rémunérés par les émetteurs et affirment donc une plus grande indépendance. De plus, ils peuvent noter des produits pour lesquels les émetteurs n'ont pas souhaité être notés par une agence. Dans le cas où le produit a été noté par des agences, ils effectuent une synthèse critique des *ratings* sollicités attribués.
Leurs méthodologies visent à mesurer le risque de défaut et, par convention, l'opinion des analystes *Credit Research* est énoncée *via* un *rating* spécifique à leur institution, correspondant toujours à une note sur une échelle fermée, s'interprétant en termes de risque de défaut.
Pour attribuer les *ratings*, chaque Bureau dispose de sa propre méthodologie interne et confidentielle. Il s'agit toujours d'une méthode multicritère, empirique (la note est attribuée par l'analyste) au regard d'une perception et d'une anticipation du risque spécifique à l'institution.

b) Les « cotations » issues des fichiers bancaires

D'autres *ratings* externes non sollicités sont attribués par les détenteurs de fichiers bancaires. Dans de nombreux pays, les banques mettent en commun, mutualisent, une série d'informations pour mieux maîtriser le risque et, au global, réduire leurs expositions (et le risque systémique). Elles partagent généralement des données relatives aux montants des crédits qu'elles consentent et aux historiques de paiements (rejets de paiement, incidents, etc.).

Cette mutualisation s'organise différemment selon les pays :

- mutualisation obligatoire : c'est la centralisation imposée de données auprès d'une autorité régulatrice indépendante, c'est le cas en France avec les obligations de centralisation des risques et des impayés auprès de la Banque de France ;
- mutualisation volontaire : dans les pays où il n'existe pas d'obligation, certaines banques souhaitent mutualiser leurs données, elles fondent alors un « club » et confient les données à un prestataire spécialisé (*Credit Bureau* [32]).

Dans les deux cas, les données sont confidentielles car strictement protégées par le secret bancaire (seuls les déclarants ont accès aux informations). Chacun des

31. Comme c'est le cas pour les bureaux d'*Equity Research*.
32. Comme par exemple la société Experian au Royaume-Uni.

membres du dispositif peut donc apprécier le risque réel (endettement total et éventuelles difficultés de paiement), quasiment de manière permanente (à une fréquence élevée).

Sur la base de ces données significatives, outre une redistribution après consolidation, et après rapprochement avec l'information publique disponible, il est possible de bâtir une synthèse sur la situation des sociétés. On peut ainsi tirer de ces fichiers des indicateurs synthétiques, qui deviennent parfois de véritables *ratings*. Ils appréhendent le risque sur le marché du crédit bancaire.

Par exemple, la Banque de France a, en 2003, fait évoluer son système de cotation des entreprises vers un système de *rating*. La cotation est attribuée par des analystes, à dire d'experts, et non par un modèle automatique. Le *rating* est bien empirique, fixé au regard d'une procédure et d'une norme internes à la Banque de France. La « cote » traduit une appréciation globale de la banque centrale sur la capacité d'une entreprise à honorer ses engagements à moyen terme (à un horizon fixé à 3 ans).

La cotation est composée de deux éléments :

- une cote d'activité (chiffres d'affaires) exprimée par une lettre de A (plus de 750 M€) à N (non significatif), X indiquant l'absence d'information,
- une cote de crédit en 13 positions, allant de « 3++ » (situation excellente) à « 9 » (situation financière compromise) et « P » (en cas de procédure collective) ; 0 indiquant que la Banque de France ne dispose pas d'informations et n'a pas enregistré d'informations défavorables.

Ce *rating* n'est accessible qu'aux établissements financiers déclarants et aux dirigeants des entreprises notées, qui peuvent faire valoir leurs arguments pour tenter d'obtenir une modification de la cotation (en général une amélioration !).
Par exemple : une entreprise cotée A3++ est une grande entreprise en situation financière excellente, D5+ correspond à une PME ayant une assez faible capacité à honorer ses engagements financiers et K9 est une TPE en graves difficultés financières.

c) Notation publique *vs.* notation privée

Il convient d'opérer une double distinction en ce qui concerne l'utilisation de *ratings* en analyse du risque, par rapport à :

- la diffusion du *rating* : on doit distinguer le *rating* relevant d'une notation publique (révélation à un large public) du *rating* relevant d'une notation privée (seuls les clients utilisateurs de l'intermédiaire concerné y ont accès) ;
- l'événement anticipé par le *rating*, qui peut, dans son acception classique, consister à noter le risque de défaut [33], mais aussi le risque de faillite, c'est-à-dire la probabilité que la société connaisse la faillite.

---

33. Probabilité que la société se trouve en défaut vis-à-vis de ses créanciers financiers en ne respectant pas un engagement de crédit ; il s'agit d'une mesure du risque de crédit.

La notation publique des agences de *rating* constitue une appréciation du risque de défaut tout comme la notation privée des bureaux de *Credit Research*. La notation privée de la Banque de France constitue une anticipation du risque de faillite.

Tableau 7 – **Différents types de *ratings***

Type de *rating*	Notation Publique	Notation Privée
Origine de l'analyse	Analyse sollicitée	Analyse non sollicitée
Type d'analyse	Analyse interne	Analyse externe
Informations utilisées	Informations internes, confidentielles, révélées	Informations externes, publiques, diffusées
Modèle économique	Notation payée par la société notée (émetteur)	Notation payée par l'utilisateur (client)
Champ couvert	Sociétés émettant des titres de dettes sur le marché	Toute société (ou entité) commerciale
Événement anticipé par la notation	Risque de défaut de titres de dettes sur le marché	Risque de défaillance ou risque de défaut
Position de l'agence	« Insider »	« Outsider »
Exemples	Activité classique de *rating* par les agences	*Rating credit research, rating* Banque de France

Ces deux types de *ratings* ont en commun d'être établis en référence à une échelle de notation, où toute position s'interprète en termes de risque de défaut ou de faillite. Ils offrent un repère stable et fiable aux utilisateurs.

4. REMARQUES SUR LES MÉTHODES EMPIRIQUES

Les méthodes empiriques furent les premières utilisées en analyse du risque. D'abord exploratoires – en recommandant l'examen d'une série de critères permettant l'appréciation du risque –, elles se sont prolongées vers des méthodes normatives où l'évaluation du risque se fait au regard d'une norme préétablie pouvant avoir plusieurs origines, mais souvent fondée sur une vision théorique, parfois dogmatique, du risque et sur une expérience passée accumulée dans le traitement de dossiers.
Elles couvrent un large ensemble d'approches parmi lesquelles les plus utilisées sont les méthodes de points de risque et de *rating*.

Ces approches ne sont pas dénuées d'intérêt, car, souvent, elles figent un savoir-faire et expriment la vision d'experts. Elles sont aisées à comprendre et ont l'avantage de mélanger des données de différents types. Leur élaboration n'impose pas le traitement de longs historiques sur des échantillons statistiquement représentatifs et s'avère relativement rapide.
Elles nécessitent cependant la présence d'un analyste chargé de leur application (de « noter » le risque) ou de la collecte des informations ; elles requièrent systématiquement une intervention humaine en amont et/ou en aval. Certaines

méthodes à « dire d'experts » s'avèrent totalement dépendantes de leur vision et mesurent le risque au regard de l'affirmation de personnes réputées expertes (sorte de « gourous »). Elles peuvent aussi générer des effets techniques à fort impact sur le résultat final : redondances ou compensation entre critères, déséquilibre dans les pondérations, mauvaise ou excessive prise en compte de cas particuliers.
Selon l'analyste, elles peuvent néanmoins conduire à des résultats parfois différents, du fait de l'hétérogénéité des jugements. On remarquera que pour qu'elles soient appliquées, il faut parfois que les analystes qui les mettent en œuvre disposent d'une formation pointue (cas des *ratings* d'agence par exemple).

La mise en œuvre de certaines de ces méthodes est consommatrice de ressources humaines, donc coûteuse [34].
Si leur résultat permet de qualifier le risque et constitue une aide à la décision, la question de leur fiabilité reste posée. Rien ne prouve que leurs résultats soient bons. Elles peuvent être construites sur des visions ou des raisonnements erronés.

On notera finalement que cet ensemble de méthodes empiriques, qu'elles soient normatives ou positives, relève globalement d'une démarche heuristique. L'approche la plus utilisée reste celle du *rating*.

34. Frais d'élaboration du modèle, coûts de formation et générés par le temps consacré à l'analyse.

CHAPITRE 3

Les méthodes statistiques

À l'origine, les méthodes statistiques se fondent sur un raisonnement intuitif : en observant mathématiquement les entreprises qui ont fait défaut ou faillite, il devrait être possible de déterminer les caractéristiques qui les différencient des sociétés qui n'ont pas fait faillite. Dès lors, en comparant *ex post* des entreprises défaillantes à des entreprises en bonne santé, on peut chercher à modéliser l'appartenance à l'un des deux groupes et, potentiellement, la probabilité de défaillance en combinant mathématiquement les facteurs qui « séparent », discriminent, le mieux les deux groupes [1]. Ces méthodes associent des données historiques, principalement financières, et des techniques statistiques et économétriques. La démarche est celle de la modélisation.

Dès les années 1930, les travaux académiques ont, logiquement, montré que la valeur de certains ratios était significativement différente entre les entreprises en bonne santé et celles qui font faillite. Les données financières et comptables occupent une place centrale dans l'approche.

Cette approche statistique du risque de faillite [2] s'inscrit dans une démarche scientifique et non plus empirique. Elle procède d'une logique positive, en constatant les différences de profils financiers entre les deux populations et en cherchant à les modéliser. De nombreux travaux, académiques et professionnels, proposent depuis les années 1980 des modèles discriminants qui se différencient par les données traitées mais aussi par la méthode statistique utilisée. Leur objectif commun est d'arriver à calculer une **note synthétique**, ou *scoring*, pour chaque entreprise qui mesure le risque, de défaut ou de faillite de l'entreprise. C'est une notation quantitative qui se traduit directement par une probabilité mathématique de défaut ou de faillite.

L'approche statistique discriminante est un genre très largement documenté et prolixe. Une de ses principales caractéristiques est qu'elle peut faire l'objet d'une application automatisée, et donc d'un traitement de masse, pour analyser le risque d'un grand nombre d'entreprises.

1. Ces méthodes se fondent sur la connaissance *ex post* du devenir des entreprises étudiées.
2. Les mêmes modèles pourraient être construits pour anticiper le défaut et non la faillite, mais la quasi-totalité d'entre eux se consacrent à la détection de la défaillance.

1. PRINCIPES DE L'ANALYSE STATISTIQUE CLASSIQUE

Le but est de déterminer les caractéristiques des entreprises défaillantes pour définir un modèle d'anticipation. Cette approche consiste à observer *ex post* des entreprises (donc sur la base d'informations passées) ayant connu la défaillance et à chercher la combinaison de facteurs qui les distingue le mieux des entreprises non défaillantes.

1) LE FONDEMENT : L'ANALYSE STATISTIQUE UNIVARIÉE

Cette analyse, ancienne, correspond à un test de classification dichotomique unidimentionnelle. Elle vise à séparer deux échantillons d'entreprises – l'un constitué de sociétés défaillantes, l'autre de non défaillantes – à l'aide d'un indicateur unique d'analyse financière. Elle montre donc le pouvoir prédictif individuel d'un ratio, souvent sélectionné parmi les outils classiques de l'analyse financière du risque.

La méthode, simple, consiste à comparer les ratios financiers entre des entreprises défaillantes et des entreprises saines et à détecter les différences systématiques existant entre les deux groupes pour anticiper la défaillance. On identifie de la sorte les ratios discriminants, pour retenir celui ayant le plus fort pouvoir prédictif. La sélection des ratios est délicate car certains s'avèrent sensibles (ex : présenter parfois des valeurs aberrantes ou extrêmes). Il convient aussi d'examiner leur corrélation et linéarité vis-à-vis du risque de l'entreprise. Enfin, ces ratios doivent être systématiquement disponibles et exploitables pour pouvoir appliquer le modèle statistique.

Cette analyse fait l'objet de deux types d'applications.

➔ Comme méthode en tant que telle

Il s'agirait de « trier » les entreprises sur la base d'un ratio unique, très prédictif. C'est l'esprit de la méthode de Beaver. Sur une batterie de ratios, on peut ainsi retenir l'indicateur le plus puissant. Certains travaux statistiques ont en effet démontré que des ratios pouvaient avoir individuellement un pouvoir discriminant, parfois important.
Cependant, l'approche est réductrice. Il est peu probable qu'à lui seul un indicateur permette une distinction efficiente entre les entreprises. Ensuite, un ratio peut être sensible à des variables externes, obligeant à un contrôle au moins annuel.

Par ailleurs, considérer isolément un ratio, c'est ignorer les interdépendances entre indicateurs. Or le pouvoir prédictif des ratios est logiquement additif : le pouvoir prédictif d'un indicateur pris isolément est inférieur à celui de plusieurs indicateurs indépendants traités simultanément. La défaillance est l'issue d'un processus complexe, dont on imagine mal qu'il s'illustre dans un indicateur unique. De plus, on ne considère que des données financières, alors que d'autres types d'informations sont prédictifs de risque.

➔ Comme mode de sélection de ratios utiles à d'autres analyses

Il est probable qu'un modèle doive considérer plusieurs indicateurs car la défaillance est l'issue d'une dégradation qui affecte plusieurs composantes financières liées de l'entreprise. La littérature montre qu'elle est perceptible au travers de plusieurs paramètres plus ou moins précoces. Fondé sur plusieurs indicateurs simultanés, un outil discriminant s'avère forcément plus efficace. Encore faut-il que le pouvoir séparateur (individuel ou conjoint) des instruments utilisés ait été démontré. L'analyse univariée permet de sélectionner parmi tous les indicateurs envisageables, ceux qu'il peut être pertinent de traiter dans un modèle multicritère. Elle est alors un outil utile à ce type de modèle, en amont, lors de sa phase de construction.

Ainsi, dans les travaux académiques et professionnels, certains ratios se voient dotés d'une forte capacité discriminante (prédictive) individuelle. On retrouve, naturellement, parmi eux les ratios habituels de l'analyse financière dédiés au risque, pour des raisons fonctionnelles mais aussi liées au fait que l'analyse financière a, au fil du temps, sélectionné les indicateurs retenus en raison de ce pouvoir discriminant !

Les ratios suivants sont statistiquement dotés d'une capacité à distinguer les entreprises sur le critère du risque de faillite :

- ratios de structure financière :
  Indépendance Financière : Fonds Propres / Passif (%)
  Gearing : Dettes Financières / Fonds Propres (x)
- ratios d'*interest coverage* :
  Frais Financiers / EBITDA (%)
- ratios de *Debt Coverage* :
  Dettes Financières / *Cash Flow* (x)
  Dettes Financières / EBITDA
- ratio de *Debt Service* :
  FCFD / FCFF (%)
- ratios de performance :
  Taux de marge : EBIT / *Revenues* (%)
  Rentabilité économique : NOPAT / *Capital Engaged* (%)

2) MÉTHODE D'ÉLABORATION DES SCORES

De manière générale, on appelle, plus ou moins rigoureusement, score une combinaison de plusieurs ratios, exprimée par une fonction. Le but est que le résultat du calcul (le *scoring*) soit statistiquement significativement différent pour les entreprises ayant un risque de défaillance et pour les entreprises en bonne santé, permettant ainsi de distinguer au mieux les deux catégories. Les scores sont des notes qui permettent de classer les entreprises ; ils pourront ensuite être traités de manière à exprimer une probabilité de défaillance.

La conception d'un modèle de *scoring* suit une procédure relativement standard. Elle se fonde sur l'observation *ex post* du devenir des entreprises (à partir de

données historiques généralement comptables et financières) dont on sait avec certitude si elles ont été défaillantes ou non. Le but est de sélectionner les variables les plus discriminantes individuellement, puis de construire un modèle statistique établissant une relation dichotomique entre ces variables et le fait d'avoir connu la faillite ou non.

1re étape : Définir l'événement à détecter

En analyse du risque de crédit, cet événement peut être de deux natures, comme développé *supra*. Il peut s'agir de la faillite, c'est-à-dire le prononcé d'un premier jugement, dans le cadre de l'une des procédures légales de faillite, par le tribunal compétent. Cet événement est objectif. Il peut aussi s'agir du défaut, c'est-à-dire du non-respect d'un engagement de crédit.

2e étape : Construire l'échantillon

Il faut disposer de deux sous-échantillons : un composé d'entreprises ayant connu l'événement à détecter (défaut, faillite), l'autre d'entreprises ne l'ayant pas connu, réputées saines.
Ces échantillons doivent être doublement représentatifs de la population totale à laquelle le modèle est destiné à être appliqué : représentatif de l'économie globale et du point de vue du rapport entre entreprises défaillantes et non défaillantes. Il est aussi nécessaire qu'ils soient homogènes pour ne pas être affectés par des différences structurelles. Ceci invite souvent à réaliser des modèles spécifiques à des secteurs particuliers.

3e étape : Définir l'horizon de la mesure

Selon cet horizon, les données traitées remonteront à une période historique antérieure à la faillite plus ou moins longue. Le choix de l'horizon est un compromis entre la fonction assignée au modèle élaboré et la disponibilité des données traitées.

La littérature enseigne que la faillite est perceptible par l'environnement au moins trois ans avant celle-ci ; aussi les modèles retiennent-ils généralement cet horizon qui prend en compte le délai d'obtention de l'information financière utilisée.

4e étape : Choisir les variables explicatives de l'événement

La sélection des variables est délicate, elle dépend d'abord des données que le modèle pourra traiter (quantitatives et/ou qualitatives) et impose parfois une *hardisation* (pour les données *soft*) ou une discrétisation (pour les variables continues). Elle est également contrainte par les données disponibles pour l'utilisateur du modèle.

En ce qui concerne les ratios, l'analyse financière offre une série d'indicateurs du risque d'une entreprise. Parmi ceux-ci, on retient les ratios dotés d'un pouvoir discriminant individuel (voir *supra*) pour utiliser un nombre réduit de variables solides et pertinentes. Les données traitées en complément des ratios, qui constituent le cœur de l'approche, sont d'une relative diversité : flux de trésorerie, données

boursières relatives aux actions ou aux obligations [3], données qualitatives, etc. On cherche ainsi à échapper au postulat original du traitement exclusif d'informations issues des comptes.

5ᵉ étape : Choix de la méthode statistique

Traité dans le paragraphe suivant, il est dicté par la recherche de la meilleure performance (limitation des erreurs de classement) mais aussi par le type, la qualité et les caractéristiques statistiques des variables retenues. Chaque méthode repose sur des hypothèses statistiques strictes quant aux distributions des variables traitées par le modèle. Selon celles-ci, tel ou tel modèle pourra être retenu.

6ᵉ étape : Modélisation et tests

C'est la phase de construction effective du modèle et son application en test. Il s'agit de valider le modèle par les méthodes classiques de l'inférence statistique (validation croisée, *jack-knife* et *bootstrap*). Généralement, et logiquement, l'efficacité est appréciée par le critère du taux de bons classements. Il est nécessaire de construire un échantillon de contrôle composé d'entreprises (défaillantes et non défaillantes) différentes de celles des échantillons traités.

7ᵉ étape : Passage des scores aux probabilités d'occurrence

Si le modèle ne fournit pas directement une probabilité de défaut, il peut être nécessaire de transformer le score (qui exprime le risque de défaillance ou de défaut) formellement en probabilité d'occurrence. La probabilité de défaut fournit une mesure de l'intensité du risque.

Le score est une variable continue qui renseigne sur le risque, appréhendé selon l'amplitude entre le score minimum et le score maximum et selon la hiérarchie (croissante ou décroissante) du risque retenue par le modèle. Pour pouvoir calculer une probabilité, on procède d'abord à une affectation du score en classes de risque selon le théorème de Bayes [4] (discrétisation). Ensuite, un traitement statistique est effectué [5].

8ᵉ étape : Contrôler et maintenir le modèle

Tout modèle de *scoring* est sensible à l'évolution des conditions économiques générales et de la situation des entreprises.

3. Limitant alors le modèle aux sociétés dont les titres sont admis à la négociation sur un marché réglementé.
4. Ceci n'est pas nécessaire pour les *ratings* qui rattachent directement l'entreprise notée à une classe de risque.
5. Certaines méthodes aboutissent directement à une probabilité, d'autres supposent une affectation par classes de risque, donc un traitement ultérieur.

Deux contrôles classiques sont opérés. On veille d'abord à ce que le score soit d'autant plus significatif de risque que l'on s'approche de l'événement prévu. D'autre part, le score doit être discriminant quelle que soit la taille de l'entreprise.

Dès qu'il est mis en œuvre, le score fait l'objet d'une maintenance. Il s'agit de suivre en permanence sa performance par son pouvoir discriminant et, le cas échéant, de procéder à des corrections en déroulant la même procédure que lors de son élaboration sur un nouvel échantillon. On peut en effet s'attendre à une obsolescence naturelle des modèles.

Les scores sont utilisés de deux manières.

— D'abord, ils servent, principalement, à apprécier, noter, le risque d'une entreprise : c'est la mesure du risque, ou diagnostic, individuel. Pour une période donnée, le système attribue une note à l'entreprise qui permet l'appréciation du risque. Cette note peut aussi être comparée chronologiquement et renseigner sur l'évolution du risque ; elle peut également être appréciée au regard d'un score médian sectoriel et positionner le risque. Enfin, certains modèles de scores détaillent la contribution des différentes variables retenues (tendance observée sur les rations composant le score). Ainsi, l'analyste dispose d'une information affinée, au-delà d'un simple système de classement.

— D'autre part, ils peuvent être appliqués sur un groupe, une population, au sens large, un portefeuille d'entreprises, constituant ainsi un tableau de bord sur une clientèle. Ceci est particulièrement le cas des institutions financières à des fins de gestion de leurs risques mais aussi du fait des réglementations prudentielles qui s'appliquent à elles. C'est également le cas de firmes qui souhaitent, par exemple, suivre le risque de leur portefeuille client. L'automatisation du score est un atout essentiel, tout comme son faible coût d'application, le système ne requérant que quelques données. De la sorte, un portefeuille peut faire l'objet de statistiques descriptives pertinentes : risque moyen et répartition sur différents critères, concentration, distribution statistique du risque [6]. Il est également possible de suivre l'évolution du risque du portefeuille et d'adapter la stratégie en fonction de celle-ci.

L'application d'un score à une large population permet un suivi macroéconomique, illustrant l'évolution de la situation globale des entreprises et du risque économique général.

2. MÉTHODOLOGIE STATISTIQUE DES SCORES

Dans les années 1960, les travaux fondateurs d'Altman et de Edmister ont initié un courant de recherche appliquée qui s'est traduit par la création de nombreux

6. Outre une analyse factuelle, ceci permet éventuellement une modélisation utile à la gestion du risque détaillée *infra*.

modèles. Tous suivent une séquence homogène pour leur élaboration, mais se distinguent par la méthodologie statistique retenue [7].
Le but est de classer les entreprises dans deux groupes distincts (risque et absence de risque) et, éventuellement, de leur affecter une note, un score mesurant leur risque, pouvant ensuite être traduite en une probabilité de défaillance. Certaines méthodes fournissent directement cette dernière, d'autres supposent la détermination d'une probabilité de défaillance ou défaut (comme développé *supra*).

De manière générale, en statistique, l'analyse discriminante est une méthodologie qui permet de déterminer, sur la base de caractéristiques individuelles :

- la séparation optimale entre des groupes préexistants d'objets ;
- une règle d'affectation des objets à ces groupes, de manière à ce que la plus forte proportion possible d'entre eux soit affectée à leur groupe de départ.

De la sorte, on cherche à prévoir une variable qualitative, à plusieurs modalités (indiquant l'appartenance aux groupes préexistants), à l'aide de descripteurs, généralement numériques, qui caractérisent les individus. En observant des données où l'appartenance aux groupes est connue (échantillon d'apprentissage), on construit un modèle d'affectation distinguant de manière optimale les groupes définis *a priori*. La règle ainsi élaborée permet alors de classer tout nouvel objet pour lequel l'appartenance à un groupe n'est pas connue ; de la sorte on peut anticiper l'avenir de l'objet.

Les méthodes de *scoring* amènent généralement à disposer d'une probabilité de défaut ou faillite [8]. Cependant, il est concevable qu'un tel système puisse se borner à calculer un score mesurant le risque (simple notation quantitative), qu'il conviendrait ensuite de transformer en probabilité de survenance de l'événement. Pour ceci, on affecterait, selon son score, l'entreprise à une classe de risque (comme un *rating*), qui devrait ensuite être traitée de manière à fournir une probabilité.

Retenant une approche multi-variée pour établir une relation statistique stable entre les variables explicatives sélectionnées et l'appartenance à un des deux groupes de référence (entreprises défaillantes ou non défaillantes), le modèle doit choisir une technique statistique de classification. Si l'analyse discriminante linéaire est généralement retenue, d'autres solutions efficaces peuvent l'être également [9]. Le choix de la méthode dépend essentiellement des lois de probabilité suivies sur les groupes d'entreprises (lois conditionnelles).

---

7. Pour une présentation détaillée des différentes méthodes statistiques, voir *Analyse discriminante – Application au risque et* scoring *financier*, (2001), M. Bardos, Dunod, 224 p.
8. En général, c'est le second événement qui est anticipé.
9. Pour une revue des méthodes utilisées, voir l'article de synthèse de C. Refait, « La prévision de la faillite fondée sur l'analyse financière de l'entreprise : un état des lieux », *Économie et Prévision*, 2004/1, n° 162, pp. 129-147.

1) LES MÉTHODES DE CLASSIFICATION PARAMÉTRIQUES

Ces méthodes établissent une relation fonctionnelle entre les variables explicatives (dont la loi de probabilité est réputée connue) et la variable expliquée dont la forme est définie *a priori* sous des hypothèses restrictives de distribution des variables (ratios et erreurs de classement). Outre l'approche unidimensionnelle décrite ci-dessus, deux types de méthodes sont utilisés, sous hypothèse de distribution normale des lois conditionnelles sur les groupes *a priori*.

a) L'analyse discriminante linéaire (ADL)

Avec l'application de l'analyse discriminante linéaire multi-dimensionnelle, la défaillance est anticipée en considérant simultanément plusieurs ratios. C'est fondamentalement une technique de classification.

— Afin de classer une entreprise dans un des deux groupes définis : défaillance ou non-défaillance, une règle de décision simple est retenue : affecter l'entreprise au groupe dont elle est le plus proche. La solution la plus courante est de recourir à l'analyse discriminante de Fisher, fondée sur un critère métrique.
Alors, l'analyse discriminante multi-dimentionnelle permet la construction d'une fonction linéaire optimale, appelée score, combinant les variables explicatives indépendantes retenues.

Le score s'exprime selon :

$$Z = (\sum ai \times Ri) + x$$

ai : coefficients de pondération
Ri : ratios explicatifs retenus

Cette fonction discriminante est une combinaison linéaire de variables (ici les ratios Ri). L'analyse discriminante permet de trouver les valeurs des coefficients de pondération (ai) qui discriminent le mieux les deux sous-groupes d'entreprises.
Le recours à un critère métrique permet, selon la valeur du score, de rattacher l'entreprise à l'un des deux groupes prédéfinis. De plus, la valeur du score en elle-même contient une information en termes de risque de faillite de l'entreprise.
C'est donc une méthode de prévision de la défaillance (ou non) d'une entreprise, à partir de ratios financiers qui doivent suivre une distribution normale. De nombreux travaux ont montré qu'un nombre limité de ratios (5 à 7) aboutissait à une bonne efficacité et que l'augmentation de leur nombre n'améliore pas significativement la qualité de la prévision.

Cette technique est celle qui a longtemps prévalu et reste encore la plus utilisée. Cependant, elle présente des limites qui ont conduit à des méthodologies alternatives.

— Utilisation d'une règle de décision de Bayes
Le critère métrique ne prend pas en compte le coût des erreurs de classement entre les deux sous-groupes, la règle de décision de Bayes en tient explicitement compte dans l'utilisation du score. L'avantage est que l'on en déduit une probabilité

mathématique d'appartenance à un groupe [10] et, bien sûr, le rattachement à l'un d'entre eux.

b) L'analyse discriminante quadratique (ADQ)

L'analyse discriminante linéaire impose des conditions statistiques strictes : les ratios doivent suivre une loi normale multi-variée et leurs matrices de variance-covariance doivent être strictement identiques entre les deux échantillons d'origine. Or ceci est rarement le cas. Des tentatives d'application de l'analyse discriminante quadratique ont été faites, sans démontrer une réelle efficacité.

2) LES MÉTHODES SEMI-PARAMÉTRIQUES

Ces modèles ne modélisent pas les lois conditionnelles *a priori* mais les probabilités *a posteriori*. Ils relèvent de régression de variables qualitatives.
L'hypothèse de normalité multi-variée de l'analyse discriminante linéaire est rarement validée en pratique. Le recours aux modèles probabilistes s'avère être une solution utile, car ils supposent une distribution différente des ratios financiers retenus par le modèle et lèvent donc la restriction d'une distribution normale multi-variée des variables.

Les techniques économétriques sur variables qualitatives proposent des modèles alternatifs avec des résultats pertinents. Si elles n'imposent aucune condition sur la distribution des variables, elles ne doivent pas inclure des variables fortement corrélées. Elles raisonnent en définissant une variable endogène qualitative dichotomique de valeur 0 ou 1 (en l'espèce entreprise défaillante ou non). À partir de ratios sélectionnés selon leur pouvoir discriminant individuel et leur faible corrélation, le modèle détermine une probabilité que l'entreprise soit défaillante.

Il existe deux modèles statistiques qui diffèrent par la loi statistique de distribution des erreurs :

- dans le modèle Logit, elle suit une loi logistique,
- dans le modèle Probit, elle suit une loi normale.

En pratique, le modèle Logit est considéré comme une approximation du modèle Probit. Il est actuellement le plus utilisé dans la construction des scores.
Ce mode de discrimination des entreprises correspond à un modèle binaire. L'intérêt de cette approche est qu'elle permet de traiter à la fois des variables quantitatives et des variables qualitatives.

Ces méthodes fournissent directement une probabilité de défaillance comprise entre 0 et 1 ; cette probabilité est définie comme suivant une distribution logistique. Si on souhaite rattacher l'entreprise à l'un des deux groupes, il faut établir un seuil de décision.

10. Probabilité de défaillance.

Les résultats obtenus par ces méthodes sont bons mais reposent sur des hypothèses restrictives :

- une distribution particulière des erreurs ;
- le traitement de données quantitatives, comme les ratios, par une technique construite pour les données qualitatives impose un codage par modalités [11], qui suppose que les ratios expriment le risque de manière strictement linéaire ;
- la faible corrélation des variables alors que, par nature, les ratios utilisés sont corrélés [12].

3) LES MÉTHODES DE CLASSIFICATION NON PARAMÉTRIQUES

Si, en pratique, les données ne valident pas les hypothèses paramétriques (ratios distribués selon des lois normales multi-variées et erreurs distribuées selon des lois normales ou logistiques), les modèles paramétriques ne peuvent s'appliquer. La solution consiste alors à utiliser les méthodes non paramétriques. Elles se singularisent par le fait qu'elles ne se fondent pas sur des hypothèses paramétriques pour les distributions des variables.

a) Partitionnement récursif

Cette méthode repose sur la construction d'un arbre décisionnel, elle est une approche scientifique de la méthode empirique des profils de risque. La méthode est séquentielle : à chaque étape (nœud), on utilise un ratio unique (individuellement discriminant en termes de risque de faillite) et on sépare l'échantillon en deux sous-groupes (selon la valeur du ratio, l'entreprise est affectée, étape par étape, à un sous-groupe). Chacun d'entre eux comprend 100 % d'entreprises défaillantes ou de non défaillantes [13]. En utilisant *n* nœuds, on obtient une arborescence complète. À chaque branche finale de l'arbre correspond une catégorie défaillante ou non.

Pour évaluer le risque de l'entreprise, on lui applique l'arborescence et, selon le groupe auquel elle est rattachée (branches finales), elle est classée ou non en risque. Même si la méthode montre des résultats encourageants, elle présente une faiblesse structurelle liée au choix des valeurs seuils pour les ratios utilisés.

b) Estimations non paramétriques des distributions

À la différence de la règle de Fisher, la règle de décision bayesienne ne requiert pas de distributions de variables gaussiennes multi-variées. Elle permet alors d'envisager des lois de probabilité des ratios par des méthodes non paramétriques comme celle du noyau ou du plus proche voisin.

---

11. Discrétisation des variables continues (transformation d'une variable continue en variable discrète).
12. Ils mesurent implicitement le même phénomène (le risque) et, souvent, utilisent le même numérateur ou dénominateur.
13. Le nœud est alors réputé pur. On peut utiliser un seuil inférieur à 100 %, appelé seuil de tolérance, dans le cas d'un sous-groupe pas parfaitement homogène et aussi pour limiter le nombre de nœuds.

c) Méthodes de classification de l'intelligence artificielle

Pour s'affranchir des contraintes liées aux outils statistiques et économétriques classiques, on peut chercher à appliquer à la prévision de la défaillance les algorithmes de l'intelligence artificielle, relevant de l'apprentissage automatique.

L'utilisation des réseaux de neurones artificiels

Les réseaux de neurones se proposent d'imiter le traitement de l'information par le système neurologique humain en élaborant un algorithme d'apprentissage. Chaque neurone remplit une fonction de transfert en traitant mathématiquement des *inputs* par une méthode non linéaire, ce qui génère un résultat (*output*). Chaque *input* fait l'objet d'un poids qui affecte le résultat. Une phase d'apprentissage recherche la meilleure combinaison du poids des *inputs* dans chaque nœud jusqu'à ce que le résultat corresponde à la réalité observée.

Appliqués au cas de la défaillance, les neurones d'entrées ont pour *inputs* les ratios retenus ; les neurones de sortie ont un *output* binaire : défaillance ou non. Entre eux, des neurones cachés assurent le traitement de l'information. Les neurones sont organisés en arborescence, par couches. Durant la phase d'apprentissage, le réseau est appliqué à l'échantillon de référence des entreprises défaillantes et non défaillantes. En faisant varier le poids des *inputs* de manière itérative simultanée, on aboutit à un réseau qui classe au mieux les entreprises. Le modèle peut ensuite être appliqué à toute entreprise.

Les résultats obtenus sont satisfaisants mais la méthode est lourde et suppose un *monitoring* important. Par ailleurs, l'interprétation des résultats n'est ni intuitive, ni spontanée.

Le recours aux algorithmes génétiques

Inspirée du processus d'évolution naturelle des espèces (Darwinisme), cette approche analyse des populations de solutions et évalue leur qualité.

Pour la détection des faillites, on utilise des ratios financiers et le modèle, par un grand nombre d'itérations, déduit des règles générales du processus de défaillance qu'il est ensuite possible d'appliquer à d'autres entreprises. L'avantage tient à ce qu'il n'y a pas de contraintes statistiques quant aux fonctions de distribution des variables.

4) EXEMPLE : LES SCORES DE LA BANQUE DE FRANCE

De nombreux scores ont été développés dans le secteur financier, leur fonction est de mesurer le risque présenté par un agent économique dans un contexte déterminé. Ils font l'objet d'applications en matière d'octroi automatique du crédit.

Ils peuvent concerner les ménages, par exemple dans l'activité du crédit à la consommation ou du crédit immobilier. Pour les entreprises, ils sont développés

par des banques ou organismes de crédit, par exemple pour l'octroi de crédits aux PME et TPE. Ils sont aussi utilisés par les entreprises dans le cadre de leur *credit management*. Cette activité concerne la gestion financière des créances commerciales. Le crédit interentreprises amène les firmes à détenir des encours de créances sur leurs clients, dont le poids est parfois très important dans leurs actifs. Il génère des coûts (refinancement par exemple) et expose au risque en cas de non-paiement des clients ; il a aussi un impact sur la performance en affectant négativement la rentabilité économique et le *free cash flow*. Le *credit management* comprend un ensemble de procédures de gestion préventives, parmi lesquelles la mesure du risque de tous les débiteurs et prospects. À cette fin, des fonctions scores sont utilisées, soit développées à titre privé par l'entreprise elle-même, soit élaborées par les associations de *credit managers* [14].

Les scores de référence dans l'industrie bancaire (en France et à l'étranger), tant par leur pertinence que par le sérieux de leur élaboration, sont ceux construits et mis en œuvre par la Banque de France. Depuis 1982, la banque centrale a développé des scores qui se classent parmi les modèles les plus efficaces que l'on connaisse. À partir des comptes annuels des sociétés [15], le score est calculé automatiquement chaque année en retenant une dizaine de ratios [16] pertinents et les moins corrélés possible entre eux [17]. Il est calculé, classiquement, par une analyse discriminante linéaire de Fisher. Ce score est une note à laquelle est associée une probabilité de défaillance à un horizon de 3 ans par rapport à la date de clôture du bilan traité. La Banque de France a opté pour des scores sectoriels et non pour un score unique. Elle dispose donc de plusieurs fonctions [18], 9 au total, exclusivement basées sur les comptes annuels et des données *hard* objectives. Leur conception est particulièrement efficace :

- → plus le risque est élevé, moins la note est bonne : une « mauvaise » note traduit un risque fort ;
- → le score est traduit en probabilité mathématique de défaillance ;
- → chaque société « scorée » est rattachée à une classe de risque qui est établie en rapportant la probabilité de défaillance de la société au taux de défaillance du secteur. Trois classes ont été définies : risquée, neutre et favorable ;
- → le score est décomposé en indiquant les contributions des différents ratios à la valeur du score. Les ratios à contribution négative soulignent les points faibles, ceux à contribution positive soulignent les points forts de l'entreprise notée ;
- → le score est positionné dans le secteur d'activité de la société étudiée, par déciles et quartiles.

14. Par exemple, les fonctions score de l'Association Française des Directeurs et Chefs de Crédit (AFDCC) développées au début des années 2000.
15. Pour que le score soit calculé, les comptes annuels doivent être considérés comme « valides » au terme d'une procédure de contrôle automatique.
16. Examinant l'autonomie, la solvabilité et les performances de la société.
17. Les ratios sont sélectionnés selon leur pouvoir discriminant individuel mais aussi leur aptitude à rendre compte de la dégradation de la situation de la société (pour le cas des faillites graduelles progressives) et de chocs exogènes (dans le cas des faillites accidentelles).
18. Chacune applicable à un secteur d'activité particulier.

Au total, les scores sont calculés sur un peu plus de 180 000 sociétés chaque année, selon un critère d'importance, par la taille de leur chiffre d'affaires.

Dans le cadre de ses prestations FIBEN (Fichier bancaire des entreprises), la Banque de France propose le calcul des scores, exclusivement sur adhésion, aux établissements de crédit, aux assureurs crédit et caution, à l'Autorité de contrôle prudentiel et aux administrations. Pour ceci, elle commercialise en ligne un produit spécifique, un Module [19], dans lequel le score est calculé et détaillé. Elle propose également un service d'analyse du portefeuille consistant à « scorer » un groupe d'entreprises et à fournir une analyse statistique du risque de ce portefeuille. En y adjoignant des données internes du créancier financier, il est possible de calculer des pertes attendues et inattendues à un horizon donné. Ces prestations sont particulièrement utiles aux banques. La Banque de France est relativement transparente sur les méthodologies utilisées et sur l'efficacité du modèle.

5) AVANTAGES ET LIMITES DE L'APPROCHE STATISTIQUE

Les modèles de *scoring* présentent de nombreux avantages tenant aussi bien à la logique de leur élaboration qu'aux conditions de leur application.

Les *scorings* sont objectifs car fondés sur une analyse statistique approfondie des sociétés défaillantes (ou en défaut, selon l'événement modélisé). Issus d'une observation détaillée de deux groupes distincts, ils relèvent d'une vision positive de la défaillance sans souffrir des biais des méthodes empiriques. La mesure du risque qui en résulte n'est pas polluée par des perceptions subjectives ou des erreurs dans la fixation *a priori* de normes parfois discutables. Les progrès techniques permettent de produire un score dans des conditions raisonnables de coût.

Disposant d'un outil statistique, validé, la mise en œuvre est relativement simple. Le nombre de données nécessaire est finalement assez limité, ce qui en réduit le coût. L'application peut être entièrement automatisée, ce qui autorise le traitement de masse. L'analyse du risque peut être largement accélérée et économe en temps et ressources humaines. Les analystes (experts) sont incités à effectuer des investigations complémentaires pour les sociétés que le score n'arriverait pas clairement à affecter dans l'un ou l'autre des groupes ou pour celles rattachées à une classe de risque moyen. Pour l'institution où le modèle est en place, il fournit un instrument utile d'aide à la décision.

Cependant, le *scoring* présente une série de limites.

Elles tiennent d'abord à la difficulté à élaborer un score unique pour toutes les sociétés, qui conduit parfois à construire plusieurs scores à applications sectorielles. Les méthodes statistiques présentent souvent une faible robustesse temporelle, qui oblige à mettre à jour périodiquement le modèle pour tenir compte de l'évolution du contexte économique et du phénomène modélisé (défauts et/ou défaillance). Ceci peut s'avérer contraignant. Mais surtout, la réelle difficulté tient aux hypothèses

19. En l'occurrence le « Module 38 » selon la dénomination retenue.

statistiques, parfois restrictives de certaines méthodologies, qui doivent absolument être validées pour que la technique soit efficace. Par ailleurs, des critiques ont été faites quant aux données traitées :

— il serait bon – ce que font certains modèles – de considérer des éléments qualitatifs ;
— les données financières ne sont parfois disponibles que tardivement, ce qui obère la capacité prédictive ;
— il a été montré que les entreprises en difficulté ont tendance à restreindre volontairement les données financières révélées (parfois même en ne publiant plus leurs comptes).

Néanmoins, la mesure du risque de crédit individuel d'une entreprise par les méthodes statistiques nourrit un fertile champ de recherche en économie et en finance. En effet, disposant de scores sur des échantillons parfois importants (comme c'est le cas avec les scores de la Banque de France), il est possible d'investiguer plusieurs questions relatives au risque de crédit.

Deux grandes directions sont explorées :

→ dans une logique individuelle de mieux comprendre – pour les modéliser en dynamique – les processus de défaillance par l'étude des trajectoires de ces entreprises et de suivre l'impact sur les scores de la situation économique générale afin de modéliser la sensibilité du risque de crédit aux variables conjoncturelles ;
→ l'appréhension du risque entre les entreprises par l'examen des phénomènes de corrélation de risque entre entreprises et de contagion.

3. PROPRIÉTÉS STATISTIQUES DES NOTATIONS QUALITATIVES

Si la notation n'est pas faite par *scoring* donnant directement une probabilité, mais réalisée par un système qualitatif, alors on affecte chaque entreprise à une classe de risque. Celle-ci se situe sur une échelle fermée dont le nombre de modalités est strictement défini. L'affectation à une classe de risque peut être :

- directe dans le cas d'un *rating*,
- indirecte : si la méthode produit une note brute, comme dans le cas d'une méthode empirique, ou, plus rarement, un *scoring* qui ne fournirait pas automatiquement une probabilité, le résultat est affecté à une classe de risque. On définit x classes de risque selon la valeur de la note (discrétisation de la variable).

Dans tous les cas, on adopte l'hypothèse que le système d'analyse du risque affecte l'entreprise dans une classe de risque, appelée par simplification un *rating*. Les propriétés dynamiques de cette notation vont être investiguées en termes de risque.

1) INTENSITÉ DE DÉFAUT ET TAUX DE DÉFAUTS CUMULÉS

Il s'agit de procéder à l'examen statistique du pouvoir prédictif, pour vérifier l'efficacité du système de mesure du risque, et de définir le **passage aux probabilités** de défaillance (ou de défaut selon le système retenu).

La méthodologie, désormais standard, des taux de défaillance [20] selon les *ratings* permet de juger du caractère prédictif d'un système d'évaluation du risque par une analyse statistique des risques observés dans le passé. Elle se propose d'établir des statistiques de défaillance selon les *ratings* attribués.
Ces taux de défaillance, mesurés *ex post*, rapportent le nombre d'entreprises défaillantes sur une période au nombre total d'entreprises présentes au début de la période. Ainsi, à chaque *rating* est associé un taux de défaillance cumulé à un horizon donné. Le taux de défaillance cumulé d'une société à horizon h donné est la probabilité que cette société, qui ne se trouve pas en faillite au temps 0, fasse faillite au cours des h périodes futures. Cette notion intègre le fait que la société peut faire faillite à différents horizons : 1, 2,…h.

Généralement, considérant les sociétés par leur *rating* pour un exercice n, les taux de défaillance par année sont calculés pour les années n + 1, n + 2, jusqu'à un horizon h, ainsi qu'un taux de défaillance cumulé à l'horizon n + 1, n + 2 jusqu'à l'horizon h. Cette mesure, réalisée sur plusieurs années de *rating*, permet de faire apparaître des taux de défaillance à un an, à deux ans jusqu'à h années, puis d'établir des taux de défaillance moyens à ces différents horizons. Ces taux de défaillance moyens permettent une évaluation des performances du système de *rating* utilisé en termes de :

- discrimination : qui se vérifie si les taux de défaillance selon les *ratings* sont très différents du taux de défaillance global de l'ensemble de la population, c'est-à-dire si les « bons » *ratings* présentent un taux de défaillance sensiblement inférieur au taux moyen et les « mauvais » *ratings* un taux sensiblement supérieurs au taux moyen ;
- prédictivité : qui se vérifie si, d'une part, les taux de défaillance montrent une bonne progressivité selon le *rating*, quel que soit l'horizon considéré, et si ces taux sont correctement différenciés, d'autre part.

La réalisation de statistiques sur plusieurs exercices permet de s'assurer de la robustesse du système de *rating* au cours du temps. Les comparaisons des différents taux à différents horizons mettent en évidence des tendances.
Ces taux de défaillance sont dynamiques car ils rapportent les défaillances survenues durant les périodes ultérieures à la population notée pour une période initiale. Ces taux dynamiques annuels diminuent mécaniquement au fil du temps, car les faillites survenant durant un exercice réduisent la part de la population pouvant connaître ultérieurement la défaillance.

Les taux de défaillance sont calculés selon une méthode glissante fondée sur une définition stricte de l'horizon (1, 2, 3, 4 ou 5 ans) à partir de la date d'attribution du

20. Ou de défaut, selon la méthodologie. Nous adoptons ici le terme de défaillance par commodité.

rating (note de la publicité financière pour un exercice). Ils sont obtenus, *rating* par *rating*, en rapportant le nombre de sociétés ayant connu la défaillance au cours de la période d'observation considérée (à l'horizon retenu) au nombre total des sociétés ayant ce *rating*. On peut ensuite dégager des séries de taux de défaillance aux différents horizons et en tirer des taux de défaillance moyens selon ces différents horizons. Il est également possible de mesurer des taux de défaillance cumulés à un horizon donné. Le taux de défaillance cumulé d'une société à un horizon h donné est la probabilité que cette société fasse faillite au cours de l'une des h périodes futures. Cette notion intègre le fait que la société peut faire faillite à différents horizons (1, 2, ..., h).

2) STRUCTURE PAR TERME DES TAUX DE FAILLITE

Elle consiste en une analyse de la structure par terme des probabilités de passage d'un *rating* donné à une date t vers la faillite en t + h, qui permet de déterminer si celle-ci doit avoir lieu plus ou moins rapidement.

a) Taux de défaillances par années

Pour chacune des sociétés notées, on identifie celles, qui par la suite, année après année, ont connu la défaillance. Un tableau permet, pour chaque année de notation, d'établir pour chacune des années suivantes un taux de défaillance année par année et un taux de défaillance cumulé à l'horizon.

Tableau 8 – **Tableau de taux de défaillance (exemple fictif)**

Rating 2005	Taux de défaillance par année (%)					Taux de défaillance cumulé (%) à				
	2006	2007	2008	2009	2010	1 an	2 ans	3 ans	4 ans	5 ans
0	11,65	10,62	9,61	7,39	7,01	11,65	22,27	31,88	39,27	46,28
1	8,38	7,36	4,84	5,01	4,40	8,38	15,74	20,58	25,59	29,99
2	4,77	4,43	3,55	2,81	2,67	4,77	9,20	12,75	15,56	18,23
3	4,61	4,13	3,40	2,75	2,16	4,61	8,74	12,14	14,89	17,05
4	2,60	2,00	1,78	1,53	1,13	2,60	4,60	6,38	7,91	9,04
5	0,24	0,19	0,18	0,14	0,10	0,24	0,43	0,61	0,75	0,85
6	1,55	1,36	1,09	1,14	1,05	1,55	2,91	4,00	5,14	6,19
7	0,82	0,27	0,44	0,50	0,40	0,82	1,09	1,53	2,03	2,43
8	0,56	0,33	0,35	0,33	0,22	0,56	0,89	1,24	1,57	1,79
9	0,06	0,03	0,03	0,02	0,01	0,06	0,09	0,12	0,14	0,15
Taux moyen	3,36	2,99	2,66	2,11	1,95	3,36	6,35	9,01	11,12	13,07

Nota : dans cet exemple fictif, le *rating* aurait 10 valeurs possibles de 0 à 9.

Un tableau est construit pour chaque année de notation mais plus l'année de notation est proche du moment de l'étude, moins le tableau couvre de périodes (ici, par exemple, un tableau sur les notations en 2008 ne comprendrait que 2 années : 2009 et 2010).

Le pouvoir prédictif du *rating* sera établi si :

→ les taux de défaillance sont sensiblement différents, quel que soit l'horizon (par année ou cumulé), selon le *rating* attribué à la société ; les mauvais *ratings* ont des taux de défaillance très élevés, alors qu'ils sont faibles pour les bons *ratings* ;

→ les écarts entre taux de faillite par année ou cumulés par *ratings* sont très élevés, les taux de défaillance des mauvais *ratings* sont toujours très supérieurs à ceux des bons *ratings* ;

→ les écarts des taux de défaillance par *ratings* avec le taux moyen sont marqués : très supérieurs pour les mauvais *ratings*, très inférieurs pour les bons *ratings* ;

→ on observe une nette progressivité des taux de défaillance avec les classes de risque.

b) Taux de défaillances par horizons

Tous les tableaux doivent être résumés dans un tableau de suivi des taux de défaillance, qui synthétise les taux de défaillance par *ratings* attribués par année selon les horizons retenus. Il présente, *rating* par *rating* et par année de notation, le taux de défaillance à différents horizons (h). Son analyse descriptive permet de juger du pouvoir discriminant de la méthode (taux de faillite différenciés par *ratings*).
De ce tableau peuvent être extraits d'autres tableaux particulièrement significatifs montrant les taux de défaillance moyens à différents horizons. Selon le *rating* d'origine, ils présentent les taux de défaillance à un horizon donné ; généralement, on construit un tableau à différents horizons : 1, 2 et 3 ans.
Ils permettent d'établir un lien entre le *rating* et la défaillance à plusieurs horizons. Pour chacun de ces taux (par horizon), on calcule leurs moyennes arithmétique et harmonique. Cette dernière, très utilisée et par construction inférieure à la moyenne arithmétique, se calcule comme l'inverse de la moyenne arithmétique des inverses des taux annuels.

La mise en perspective des taux de défaillance selon le *rating* sur plusieurs exercices permet la validation du caractère prédictif et la robustesse du système de notation proposé. Elle doit logiquement souligner la stabilité de la progressivité des taux de défaillance selon le *rating* et de l'écart entre les taux de défaillance par *rating*, mais aussi des taux de survie à terme différent selon le *rating*, et, enfin, une baisse des taux de faillite associés aux meilleurs *ratings.* Si ces conditions sont validées, on peut assimiler les taux observés de défaillance, par horizon selon les notes, aux probabilités de défaillance des entreprises se voyant attribuer le *rating* en question.

3) MIGRATIONS DE *RATINGS*

L'analyse précédente concerne la structure par terme des probabilités de passage d'un *rating* donné à une date t à la défaillance en t + h. Elle est néanmoins limitée puisqu'elle ne rend pas compte de tous les états futurs de la nature possibles quant à la situation d'une société notée, relativement à un exercice déterminé. Il est nécessaire de retenir une approche dynamique plus globale, synthétisant la dynamique de l'évolution du risque sur une période donnée, c'est-à-dire englobant

l'ensemble des possibilités d'évolution des sociétés notées dans les périodes qui suivent la notation, qu'elles aient connu ou non la défaillance.

Le phénomène de migration relatif à un système de notation est caractérisé par le fait qu'une entreprise notée passe dans le temps d'une notation donnée à une autre notation supérieure ou inférieure. Généralement, les sociétés sont notées au rythme de leurs comptes annuels, avec une seule note par exercice ; les migrations de *rating* sont donc strictement annuelles.

a) Le recours aux matrices de transition

Le *rating* reflète, à une date donnée, le risque présenté par une entreprise ; celui-ci peut varier dans le temps, aussi calcule-t-on des matrices de transition qui renseignent sur l'évolution du niveau de risque, c'est-à-dire la probabilité de migration vers un autre *rating*.

On cherche à étudier les *ratings* en dynamique et à observer leur évolution future selon la note d'origine attribuée. Cette analyse suppose le recours aux matrices de transition. On appelle matrice de transition une matrice qui, pour une classe de notation, définit l'ensemble des migrations, c'est-à-dire les probabilités de passer d'une classe de notation à l'autre ; y compris la probabilité de faire défaut (ou faillite) à partir de chaque classe de notation.

Le recours aux matrices de transition permet, pour chaque société appartenant à une classe de risque en t (selon la qualité de sa publicité financière), de déterminer la probabilité d'être affectée à chacune des classes de risque en t + 1, t + 2, jusqu'à t + h. Les matrices de transition permettent d'étudier l'évolution (la migration) de la notation d'une population sur une période déterminée, dans l'objectif de mesurer la stabilité de la notation d'une année sur l'autre. Elles sont considérées comme des tables de probabilité de passage à un horizon donné d'une classe de notation à une autre.

La lecture d'une matrice de transition est aisée. Sous hypothèse qu'un système de *rating* utilise trois classes A, B et C, la matrice de transition est de forme :

Tableau 9 – **Exemple de matrice de transition**

n \ n+i	A	B	C
A	15	50	35
B	10	35	55
C	5	15	80

La lecture, relative au passage de classe en n + i est la suivante. Pour les sociétés notées B en n : 10 % sont notées A en n + i, 35 % sont notées B en n + i et 55 % sont notées C en n + i. Le total des lignes d'une matrice de transition est égal à 100 % [21]. Il s'agit de coefficients de migration.

21. Ce qui n'est évidemment pas le cas des colonnes.

b) Intérêt des matrices de transition

Les matrices de transition historiques permettent de tirer deux grands types d'enseignements.

- Le caractère de stationnarité correspond à la stabilité dans le temps des matrices de transition (fait que les sociétés notées pour un exercice obtiennent ou non la même note pour un exercice suivant). Classiquement, la littérature montre une volatilité croissante des migrations de *rating* pour les faibles *ratings.* La volatilité des *ratings* augmente lorsque la qualité du *rating* (la valeur de la note) baisse. Le phénomène de stationnarité est fortement dépendant de la monotonicité, qui concerne l'ampleur des migrations de *rating* dans les matrices de transition. La littérature suggère une règle de monotonicité selon laquelle plus on s'éloigne de la diagonale de la matrice de transition, plus le coefficient de migration est faible. Cette propriété traduit le fait que les migrations se font généralement d'une note vers une note voisine, et non par « grand saut » [22]. Si une matrice de transition fait apparaître une forte volatilité cela signifie que les sociétés changent fréquemment de note, ce qui obère le caractère significatif du système de notation. Si la volatilité est faible et qu'elle renvoie à des changements de notes significatifs, le système de notation s'avère efficace.

- Le caractère de prédicitivité est relatif à l'aptitude des données passées à être utilisées pour anticiper les migrations futures, c'est-à-dire à la possibilité d'anticiper la valeur de la note pour une période en fonction la précédente valeur de la note. La question est alors de savoir quel horizon historique de note (*track record*) est le plus significatif et si, par exemple, la valeur à la période précédente est suffisante pour anticiper la valeur à la période suivante. Dans un tel cas, il ne serait pas nécessaire de connaître tout le « chemin » historique pour trouver la valeur à un instant déterminé.

  Il est évident que la granularité de la méthode de notation, c'est-à-dire le nombre de notes possibles [23], affecte autant la stationnarité que la force prédictive. En effet, un système à granularité élevée (peu de notes possibles sur l'échelle de notation) renforce la signification d'un changement de note car la fréquence des variations est assez faible et est censée correspondre à une évolution significative de la situation de la société. À l'inverse, une faible granularité (beaucoup de notes possibles sur l'échelle de notation) accroît la probabilité de changement de notes et conduit à sous-estimer la dynamique de changements de notes, qui s'avèrent plus fréquents et générés par des évolutions parfois peu significatives de la société notée.

  La granulométrie affecte donc la significativité des changements de notes.

22. Ce qui est cohérent avec la notion de processus de défaillance.
23. Et les règles de passage d'une note à l'autre (procédure de notation).

c) Modélisation de la migration

Les matrices de transition brutes sont les matrices dites « naturelles » qui présentent l'ensemble des transitions possibles. À partir de celles-ci, des matrices de transition moyennes à différents horizons peuvent être établies ; elles permettent d'apprécier l'ampleur et la nature du phénomène de changement de notes. À partir des matrices moyennes de transition à différents horizons, on peut mettre en évidence les tendances globales relatives à l'évolution de la publicité financière des sociétés. Selon leur *rating* d'origine, on observe les mouvements de *ratings*, définis comme les tendances à l'amélioration ou à la dégradation de la notation, donc du risque de crédit. Ils doivent permettre de déterminer le niveau de stationnarité des *ratings*.
Pour chacune de ces matrices, on établit, à différents horizons, la proportion de sociétés notées dont le *rating* s'est dégradé (*downgrading*), est resté stable ou s'est amélioré (*upgrading*). Ces mouvements de *ratings* sont de précieux indicateurs de dynamique de risque.

Une question centrale est alors posée : les probabilités statistiques de migration de *rating* établies sur des données passées sont-elles utilisables pour anticiper les migrations futures ? Existe-t-il un modèle de migration ?

Exprimant la probabilité de passage d'un *rating* à un autre dans le temps, dans la mesure où le *rating* permet d'anticiper le risque d'une société à différents horizons, les matrices de transition peuvent être utilisées pour prévoir le risque futur d'une entreprise à différents horizons. Ainsi, elles devraient permettre d'anticiper les probabilités de transition à un horizon h, sur la base de la connaissance des probabilités de transition à un horizon inférieur à h (h – i).

La littérature retient classiquement un modèle de migration, largement utilisé en finance, le modèle markovien homogène. Si la dynamique des migrations est markovienne homogène, les probabilités de transition à horizon h peuvent être obtenues en élevant les probabilités de transition à horizon 1 à la puissance h. Alors, la simple connaissance de la matrice de transition à court terme permettrait de déduire les probabilités de migration à tous les horizons futurs. On définit une chaîne de Markov par le fait que l'information connue en (t – 1) appliquée à la chaîne suffit à déterminer la valeur en (t). En conséquence, il n'est pas nécessaire de connaître tout le chemin passé pour trouver la valeur en (t).
Formellement, une dynamique suit un processus de Markov homogène si :

$$P_h = P^h$$

où P_h représente la probabilité de transition à horizon h et P la probabilité de transition à horizon 1. Par exemple, la matrice de transition observée (historique [24]) à l'horizon 2 est notée P_2 et la matrice contrainte par l'hypothèse de processus de Markov est notée P^2 ; donc P^2 est la matrice moyenne de transition à horizon de un an élevée au carré.

24. Non contrainte.

Si la dynamique est markovienne homogène, les deux matrices observées (historique, non contrainte) et contraintes (par le processus de Markov) devraient être statistiquement identiques.

Dans cet exemple, le test suppose l'élaboration de la matrice contrainte à horizon de deux ans et sa comparaison avec la matrice historique moyenne au même horizon. La matrice contrainte à horizon de deux ans est obtenue en élevant au carré la matrice moyenne à horizon de un an. Pour élever une matrice à un exposant h, celle-ci doit être carrée.

CHAPITRE 4

Les méthodes théoriques

L'analyse du risque de crédit peut être menée au regard d'une troisième approche. Elle propose de construire des modèles d'évaluation du risque de crédit. Ils relèvent d'une logique conceptuelle et formalisée, fondée sur une démarche quantitative.

Leur objectif est de mesurer le risque de crédit à partir de la théorie financière. Le défaut y est défini conceptuellement par la littérature, qui propose ensuite plusieurs méthodologies, mathématiques, pour le calculer. L'application de ces modèles, leur estimation, repose sur une série de paramètres collectés parmi les données disponibles sur les marchés financiers. Dès lors, ces modèles ne s'appliquent qu'aux entreprises qui y sont effectivement présentes, peu nombreuses par nature, mais correspondant aux plus grandes firmes, donc aux risques individuels les plus importants.

Ces modèles ne cherchent pas à anticiper la défaillance mais le défaut de paiement (l'événement anticipé diffère des approches précédentes), en ce sens la détection du risque de crédit est plus précoce. Leur avantage manifeste est de fournir directement une probabilité mathématique du défaut à l'horizon retenu par le modèle. Ils ont connu un très important développement lors de la mise en œuvre des normes prudentielles pour les établissements financiers, ces derniers devant mettre en place des systèmes de gestion de leur risque de crédit.

Une littérature très riche se consacre à ces modèles d'évaluation du risque de crédit. Tous, sous un jeu d'hypothèses restrictives, postulent que l'on peut déduire, à partir de données observables sur le marché, la probabilité de défaut de la firme analysée.

Deux grands courants sont recensés. D'abord, une approche empirique, fondée sur l'analyse des *spreads* de crédit, qui fournit un modèle simple et intuitif. Ensuite, des approches paramétriques, bien que techniquement plus complexes, sont largement utilisées par les praticiens.

1. APPROCHE EMPIRIQUE PAR LES *SPREADS* DE CRÉDIT

C'est une approche relativement simple permettant d'obtenir une première estimation du risque de crédit. Elle se fonde sur l'observation des titres de dettes émis par un *Corporate* sur le marché financier. De la sorte, on cherche à déduire la probabilité de défaut implicite contenue dans les données de marché.

Le but de ces modèles est de calculer un écart de rendement entre la dette d'une entreprise risquée et une dette sans risque aux caractéristiques voisines, considérée comme dette de référence.

Deux paramètres sont disponibles sur le marché du crédit : la notation [1] (*rating*) et le *spread* de crédit.
Le *spread* est la prime de risque exigée par les investisseurs au titre du risque de crédit. C'est la différence entre la rémunération d'un produit avec risque de crédit (par exemple une obligation) et le taux sans risque. Comme détaillée *supra*, la notation des emprunteurs permet la hiérarchisation de la qualité de ces derniers et, également, de déduire une prime de risque (le *spread* de crédit). Ce *spread* est l'unité de marché qui rémunère les investisseurs pour le risque de crédit qu'ils supportent.

La probabilité de défaut est obtenue à partir des *spreads* de crédit observés empiriquement sur les marchés, en se fondant sur la technique de valorisation « risque neutre ». Sous l'univers risque neutre, tous les investisseurs sont neutres aux risques, ce qui signifie qu'ils n'exigent pas de prime de risque. Ceci autorise le calcul du prix de l'actif comme étant l'espérance du prix futur, actualisé au taux sans risque.

1) L'OBTENTION DE PROBABILITÉ DE DÉFAUT À UN AN

Une analyse simple peut être menée sur l'exemple d'un zéro coupon de maturité 1 an, et de valeur nominale P.

Deux scénarios sont possibles : le défaut ou le non-défaut.
Soit :

V : la valeur de la position détenue
P : la valeur nominale du zéro coupon
R : le taux de recouvrement
q : la probabilité de défaut

Si l'émetteur fait défaut, la valeur de la position V à l'échéance est :

$$V = P - P \times (1 - R) = P \times R$$

Si l'émetteur ne fait pas défaut et rembourse le nominal P à l'échéance, alors :

$$V = P$$

La valeur moyenne de la position, Vm, est :

$$Vm = q \times P \times R + (1 - q) \times P$$

Le *spread*, noté S, est censé compenser l'investisseur pour le risque de perte (X) qui s'exprime de deux façons :

$$X = P - Vm \quad \text{et} \quad X = S \times P$$

1. L'hypothèse est que le *Corporate* est noté.

On peut en déduire une formule simple d'estimation du *spread*, en fonction de la probabilité de défaut et le taux de recouvrement :

$$S = q \times (1 - R)$$

Ainsi, le *spread* dépend de deux paramètres : la probabilité de défaut à un an (notée q) et la sévérité de la perte, notée (1 – R), où R est le taux de recouvrement, estimé historiquement.

Le *spread* augmente avec la probabilité de défaut et évolue de manière opposée au taux de recouvrement. Les dettes *juniors* (caractérisées par de plus faibles taux de recouvrement) offrent un *spread* plus élevé que les dettes *seniors*.

La probabilité de défaut, qui est l'élément central de l'estimation du risque de crédit, est une fonction croissante du taux de recouvrement. Si celui-ci est de 100 %, alors il n'y a pas de risque de crédit, et la prime de risque de crédit doit être nulle.

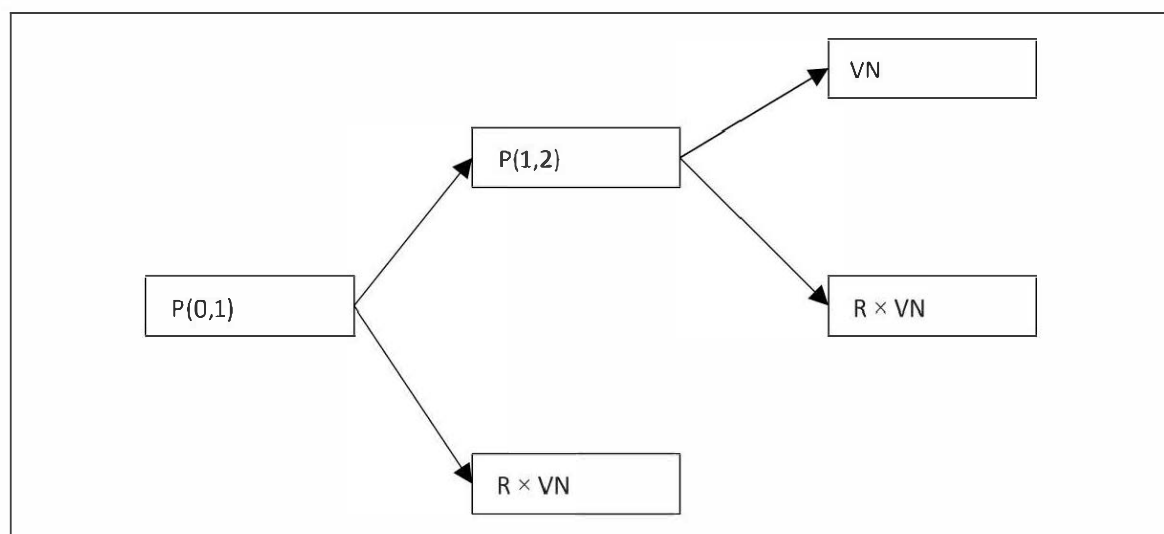
Cette approche simple permet d'estimer des probabilités de défaut implicites aux *spreads* de crédit empiriques. On en déduit ainsi une indication du risque de crédit perçu par les investisseurs qui placent leurs liquidités sur les marchés obligataires.

2) L'OBTENTION DE PROBABILITÉS DE DÉFAUT CONDITIONNELLES

Il est également possible de calculer, toujours à partir des *spreads* de crédit, des probabilités de défaut conditionnelles, sur un horizon de temps futur, sachant que l'émetteur n'a pas encore fait défaut. Ces probabilités sont conditionnelles à la survie jusqu'à l'horizon considéré. À partir du précédent exemple, il est possible d'estimer la probabilité de défaut à un an, également appelée probabilité *forward.*

L'évolution temporelle du prix de l'obligation (maturité 2 ans) peut être représentée de la manière suivante :

Schéma 8 – **Évolution du prix de l'obligation risquée**



L'évolution du prix de l'obligation est modélisée par un processus binomial à deux états de la nature sur la période : soit l'émetteur fait défaut [alors le flux payé par l'obligation est égal à la valeur nominale (100) fois le taux de recouvrement (R)], soit l'émetteur survit et l'obligation vaut P(1, 2).

En égalisant le prix de l'obligation à maturité 2 ans (calculé en actualisant avec son taux de rendement actuariel) avec le prix obtenu par l'« approche risque neutre » [2], la probabilité conditionnelle peut être déduite puisque la probabilité de défaut « au comptant » (*spot*) a été déduite précédemment.

Les *spreads* sont souvent croissants avec le taux de recouvrement, impliquant une courbe de probabilités de défaut également croissante.
Cependant, il n'y a pas de forme « normale » car les probabilités conditionnelles ne sont pas nécessairement croissantes dans le temps. Par exemple, une entreprise ayant un mauvais *rating* aura une probabilité élevée de faire défaut à court terme, mais pourrait avoir une probabilité conditionnelle plus faible sur un horizon plus long. En effet, plus l'entreprise est mal notée, plus sa situation est instable. Cela se traduit notamment par des probabilités de transition de *rating* différentes des émetteurs les mieux notés. Une entreprise notée BBB aura une plus faible probabilité de rester BBB dans un an qu'une entreprise notée AAA de rester sur sa classe de *rating*.

3) LIMITES

Comme toute méthode empirique, cette approche s'affranchit de tout cadre théorique ou toute hypothèse de modélisation. On laisse les données « parler d'elles-mêmes ». On soulignera que cette méthode s'avère aisée à implémenter.

Néanmoins, elle souffre d'un problème majeur : son absence de caractère prédictif. La littérature financière a établi depuis longtemps que le passé ne suffit pas pour anticiper le futur. D'autre part, les *spreads* de taux contiennent effectivement une composante liée au risque de crédit, mais d'autres facteurs les influencent. Cette estimation du risque de crédit n'est pas pure : elle est polluée par d'autres risques comme le risque de liquidité ou le risque de marché. Par exemple, si une entreprise fait l'objet d'attaques spéculatives à la hausse sur ses obligations, alors même que son risque de crédit n'a pas subi de modification, le *spread* va quand même varier car il résulte de la confrontation de l'offre et la demande sur le titre de dette sur le marché.

Ainsi, si un spéculateur achète massivement les obligations émises par un *Corporate* (alors même que son risque de crédit n'a pas évolué), le prix des obligations va mécaniquement augmenter et son taux de rendement actuariel va, quant à lui diminuer, conduisant à une diminution significative de son *spread* de crédit, alors même que le risque de crédit de l'entreprise n'a pas changé.

2. Cette approche consiste à actualiser en utilisant un taux sans risque, mais en traitant l'espérance mathématique du prix futur, donc en intégrant le risque de crédit. L'approche « risque neutre » consiste à se placer sous une probabilité ajustée pour le risque sous laquelle les agents sont neutres aux risques. C'est à cette condition qu'il est possible de déterminer le prix de l'obligation risquée en actualisant au taux sans risque (puisque les agents sont neutres au risque) l'espérance du prix futur (qui prend explicitement en compte le risque de crédit *via* la probabilité de défaut de l'émetteur).

Enfin, les deux indicateurs disponibles, le *rating* et le *spread*, sont supposés être proches mais peuvent parfois diverger. En effet, les agences de notation sont dans l'incapacité de réajuster leurs estimations en temps réel. De plus, les *spreads* peuvent faire l'objet de distorsions, comme évoqué ci-dessus. Ce dernier problème affecte également certains modèles paramétriques.

2. APPROCHES PARAMÉTRIQUES DU RISQUE DE CRÉDIT

Les approches paramétriques se fondent sur un modèle théorique qui est construit avec des hypothèses de modélisation statistiques très précises.
Ces distributions statistiques modélisent le comportement et l'évolution du facteur de risque que l'on cherche à étudier. Pour implémenter ces distributions statistiques, il faut déterminer (« calibrer ») la valeur des paramètres qui les caractérisent. Si les hypothèses de modélisation sont vérifiées empiriquement, alors ces modèles paramétriques possèdent un caractère prédictif. Il sera possible de prévoir, d'anticiper, le prochain niveau que prendra le facteur de risque considéré [3].

Les modèles théoriques présentés permettent l'estimation d'une probabilité de défaut qui mesure la probabilité d'occurrence que l'émetteur d'une dette fasse défaut, sur un horizon de temps donné. Ces modèles étant probabilistes, l'obtention d'un tel indicateur est intrinsèque. Il faut cependant être vigilant quant à l'obtention de ces probabilités de défaut car, selon la méthode considérée, certaines de ces probabilités seront « risque neutre [4] » et d'autres seront « historiques ». En fonction de la problématique (évaluation de produits ou calcul de capital réglementaire), il conviendra d'utiliser l'une ou l'autre.

L'approche paramétrique comprend deux grands types de modèles théoriques : les modèles structurels et les modèles à intensité (dits sous formes réduites). La littérature académique qui leur est consacrée est abondante et variée ; elle s'inscrit dans le prolongement d'un modèle fondateur de chacune des approches qui seront présentées en détail : le modèle de Merton et le modèle à intensité constante.

Il est courant de distinguer, et même d'opposer, les deux types de modèles paramétriques d'évaluation du risque de crédit : d'une part, les modèles structurels et, de l'autre, les modèles sous formes réduites. Ces deux méthodologies s'avèrent effectivement très différentes, au point qu'il est envisageable de les utiliser simultanément, de manière concurrente ou complémentaire.

3. Par exemple, pour une hypothèse du modèle de normalité des rendements, cela signifie que le prochain rendement a 68 % de chances d'être égal à la moyenne (premier paramètre de la loi normale) plus ou moins un écart-type (second paramètre de la loi normale).
4. Les probabilités sont dites risque neutre lorsqu'elles ont été obtenues sous l'hypothèse qu'un changement de probabilité a été opéré. On passe de la probabilité historique à la probabilité risque neutre pour « rendre » les agents neutres au risque. Ainsi, et seulement à cette condition, il est possible de dire que le prix de l'actif aujourd'hui est égal à l'espérance de son prix futur actualisé au taux sans risque.

Les modèles dits structurels reposent sur la valeur de l'entreprise, et plus précisément sur la structure financière de cette dernière (la part d'endettement dans le financement total de la firme), alors que les approches sous formes réduites ne modélisent que le moment où intervient le défaut.

1) L'APPROCHE STRUCTURELLE

On doit ce modèle à Robert Merton (1974). Comme son nom l'indique, cette approche repose sur la structure financière de l'entreprise (ou levier financier). Elle analyse cette structure capitalistique à l'aune de la théorie financière, comme un échange d'options sur la valeur de la firme. Ce modèle a fait l'objet de nombreuses extensions et applications, parmi lesquelles le modèle de référence actuellement sur les marchés : M-KMV.

Les modèles structurels assimilent l'évolution de l'entreprise à un processus de diffusion. Dès lors, le défaut survient quand la valeur de l'entreprise devient inférieure à la valeur de la dette. Cependant, le défaut anticipé ne peut survenir de manière impromptue car la valeur de l'entreprise est réputée suivre un processus de diffusion continu !

Dans le modèle structurel, le défaut est constaté lorsque la valeur des actifs de l'entreprise à l'échéance de la dette passe en dessous de la valeur nominale de l'obligation risquée. La probabilité de défaut mesure la fréquence d'occurrence du défaut. Dans les modèles structurels, cette probabilité de défaut provient de l'évaluation de l'obligation risquée. La décomposition optionnelle permet d'affirmer que le risque de défaut de l'obligation risquée est issu de l'option de vente. C'est la valorisation du *put* (option de vente) qui fait émerger la probabilité de défaut. L'évaluation de l'option de vente s'effectuant sous la probabilité risque neutre, la probabilité de défaut est donc structurellement une probabilité de défaut risque neutre.

a) Cadre de travail et hypothèses

Dans ce modèle simpliste, l'entreprise est réputée se financer uniquement par des capitaux propres et de l'endettement financier. La dette (D) revêt la forme la plus simple, celle d'une obligation zéro coupon, et le défaut de paiement ne peut être constaté qu'à l'échéance de l'obligation.

Bilan simplifié

<table>
<tr><td rowspan="2">Actifs</td><td>Capitaux propres</td></tr>
<tr><td>Dettes</td></tr>
</table>

En cas de défaut de l'entreprise, le produit de la vente des actifs permet de rembourser les créanciers. La liquidation des actifs est généralement insuffisante pour les rembourser complètement.

Dans ce cas, la valeur de l'entreprise est :

$$V_T < D$$

et le taux de recouvrement est alors défini par :

$$R = \frac{V_T}{D}$$

L'approche se fonde sur la théorie optionnelle de la firme. Merton modélise la structure financière de l'entreprise comme un échange d'options sur la valeur de la firme V. L'actionnaire détient une option d'achat (*call*) sur V dont le prix d'exercice est égal à la valeur nominale de la dette D. À la maturité de la dette, une fois que les créanciers sont remboursés, le surplus de valeur $V_T - D$ revient aux actionnaires sous forme de dividendes.

Ce modèle repose sur une série d'hypothèses restrictives. Tout d'abord, on considère que le défaut ne peut être observé qu'à maturité de la dette (en T). Il n'y a pas de coûts de faillite et les créanciers sont prioritaires pour le remboursement. Par ailleurs, les actifs de l'entreprise sont réputés parfaitement liquides et négociables sur un marché. Il n'existe pas d'opportunité d'arbitrage, pas de gain sans risque.

L'entreprise ne peut émettre de nouvelle dette, ni en rembourser tout ou partie de manière anticipée. Le taux sans risque est constant et vaut r. On suppose que les marchés sont complets (il existe autant de sources de risques qu'il y a d'actifs négociés sur le marché).

Enfin, la valeur des actifs V de l'entreprise suit un mouvement brownien géométrique :

$$\frac{dV_t}{V_t} = \alpha \times dt + \sigma \times dW_t$$

dont la solution est :

$$V_T = V_t \times \exp\left[\left(\alpha - \frac{\sigma^2}{2}\right)(T - t) + \sigma\,(W_T - W_t)\right] \text{avec } t < T$$

α est le taux de rendement instantané des actifs de l'entreprise.
σ est la volatilité des actifs de l'entreprise, et W_t est le mouvement brownien standard.

b) Résultats

À la maturité de la dette émise par l'entreprise, deux scénarios sont possibles : le défaut ou la survie.

Dans le premier cas :
$V_T > D$, il n'y a pas défaut.

La valeur des actifs de l'entreprise est suffisante pour rembourser les créanciers qui récupèrent D. Le surplus ($V_T - D$) revient aux actionnaires.

Dans le second cas :
$V_T < D$, il y a défaut.

Les actionnaires ne récupèrent rien. Les créanciers deviennent les nouveaux propriétaires de la firme et reçoivent V_T.
Le taux de recouvrement est aléatoire, considéré en t = 0, il s'établit à :

$$R = \frac{V_T}{D}\text{, connu uniquement en T.}$$

Les flux reçus par les parties prenantes sont les suivants :
L'actionnaire reçoit ($V_T - D$) en cas de non-défaut et 0 en cas de défaut. Soit A la valeur des actions (capitaux propres), il est possible d'écrire :

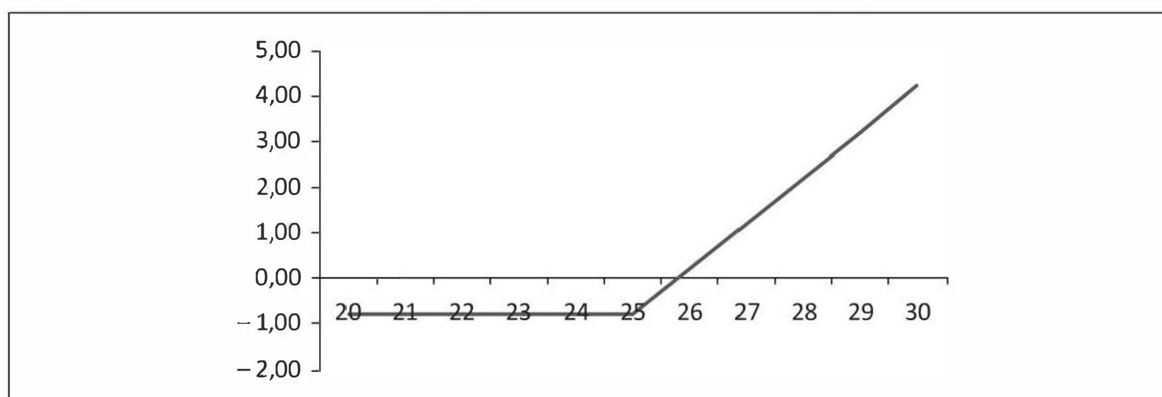
$$A_T = Max\,(V_T - D\,;\,0)$$

Selon cette analyse, l'actionnaire détient une option d'achat (*call*) européenne (pouvant uniquement être exercée à la maturité) sur la valeur de l'entreprise, de prix d'exercice D.
Le créancier reçoit D en cas de survie et V_T en cas de défaut ; il perd donc ($D - V_T$).
Le flux final perçu par le créancier B_T peut alors s'écrire :

$$B_T = Min\,(D\,;\,V_T) = \underbrace{D}_{\text{Obligation zéro – coupon sans risque de défaut}} \quad \underbrace{-\,Max\,(D - V_T\,;\,0)}_{\text{Option de vente sur la valeur de l'entrepsie}}$$

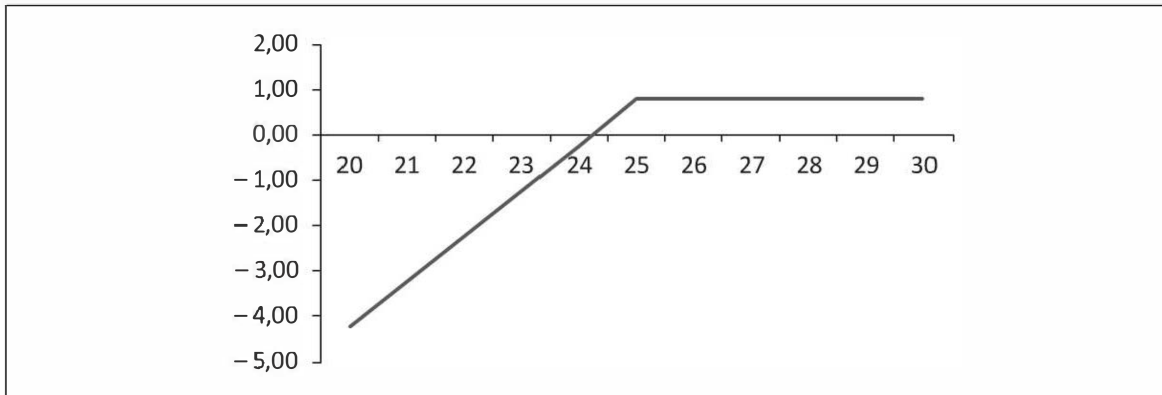
Ainsi, détenir une dette risquée sur l'entreprise serait équivalent à détenir une dette sans risque, financée en partie par la vente d'une option de vente (*put*) sur la valeur de l'entreprise, de prix d'exercice égal à la valeur nominale de la dette.

Schéma 9 – **L'action : un *call* sur la valeur de l'entreprise**



*Ce schéma illustre le flux terminal (*pay-off*) d'un *call* sur la valeur de l'entreprise ayant pour prix d'exercice D (valeur nominale de la dette).

Schéma 10 – **L'obligation : un *put* vendu sur la valeur de l'entreprise**



*Ce schéma illustre le flux terminal d'un *put* vendu sur la valeur de l'entreprise ayant pour prix d'exercice la valeur nominale de la dette D.

Les valeurs terminales des capitaux propres et de la dette risquée étant établies, il est possible de les valoriser. Les marchés étant supposés en absence d'opportunité d'arbitrage et complets, il est possible de dire qu'il existe une probabilité risque neutre unique sous laquelle le prix des actions aujourd'hui est égal à l'espérance de leur valeur future actualisée au taux sans risque (voir Annexe 1) :

$$A_t = E_Q\left[e^{-r(T-t)} \times Max\,(V_T - D\,;\,0)\right]$$

En appliquant les résultats de Black et Scholes (1973), il est possible d'écrire :

$$A_t = V_t \times N(d_1) - D \times e^{-r(T-t)} \times N(d_2)$$

Avec :

$$d_1 = \frac{\ln(V_t / D) + (r + \sigma^2/2) \times (T-t)}{\sigma\sqrt{T-t}}$$

$$d_2 = d_1 - \sigma \times \sqrt{T-t}$$

N(.) est la fonction de répartition de la loi normale centrée réduite.

Suivant un raisonnement similaire, la dette peut être valorisée :

$$B_t = E_Q\left[e^{-r(T-t)} \times D - Max\,(D - V_T\,;\,0)\right]$$
$$B_t = D \times e^{-r(T-t)} - e^{-r(T-t)} \times E_Q\left[Max\,(D - V_T\,;\,0)\right]$$
$$B_t = D \times e^{-r(T-t)} - \left[D \times e^{-r(T-t)} \times N(-d_2) - V_t \times N(-d_1)\right]$$

Ici, la valeur de la dette risquée est analysée comme un portefeuille contenant une position longue en dette sans risque de défaut, financée partiellement par une vente d'option de vente européenne. Le risque de crédit est donc celui d'un *put* européen. $N(-d_2)$ représente la probabilité risque neutre que l'entreprise fasse défaut $[(D - V_t) > 0]$.

Notons le taux de rendement actuariel de l'obligation zéro coupon Y_t, qui est défini de la manière suivante :

$$B_t = D \times e^{-Y(T-t)}$$

On obtient :

$$Y_t(T) = -\ln \frac{B_t}{D}$$

Le *spread* de crédit (défini *supra*) obtenu par le modèle de Merton peut alors s'écrire :

$$Spread_t(T) = Y_t(T) - r$$

Avec r le taux d'intérêt sans risque.

Ce *spread* est la prime de risque de crédit exigée par les créanciers au regard du risque de crédit qu'ils acceptent de supporter en détenant des obligations risquées de l'entreprise.

Enfin, il est possible d'expliciter la structure par terme du *spread* de crédit, à partir des équations précédentes :

$$S_t(T) = \left[-\frac{1}{(T-t)} \times \ln\left(N(d_2) + \frac{1}{QL(t,T)} \times N(d_1)\right)\right]$$

Avec :

$$QL(t,T) = e^{-r(T-t)} \times \frac{D}{V_t} \equiv \textit{ratio de quasi-levier}$$

Ainsi, il est important de noter que, selon ce modèle, le *spread* de crédit ne dépend que de la maturité résiduelle, de la volatilité des actifs et du levier.
Le *spread* de crédit obtenu permet de montrer que plus la volatilité des actifs de l'entreprise est forte (signe d'incertitude sur la valeur des actifs), plus le risque de crédit est important pour le créancier et plus son exigence de rémunération pour ce risque est forte.

D'autre part, suivant un raisonnement similaire, il est possible de noter que plus le levier augmente (donc plus la part des dettes est forte dans le financement total), plus le *spread* est conséquent. En effet, un plus fort levier permet aux actionnaires d'augmenter le financement, donc l'activité de l'entreprise, sans accroître leur engagement sur le risque additionnel de ce surcroît d'activité. Ce risque supplémentaire est porté par les créanciers qui exigent alors une rémunération plus importante.

Enfin, ce modèle rend le défaut prévisible. En effet, le *spread* tend soit vers 0 (bon *rating*), soit vers l'infini (mauvais *rating*) lorsque l'on se rapproche de la maturité.

Dans le premier cas, le marché sait qu'il n'y aura pas défaut, et inversement dans le second cas. Les *spreads* augmentent avec le temps pour les dettes de bonne qualité alors que pour les dettes de faible qualité, le potentiel de redressement conduit à anticiper des *spreads* décroissants avec le temps.

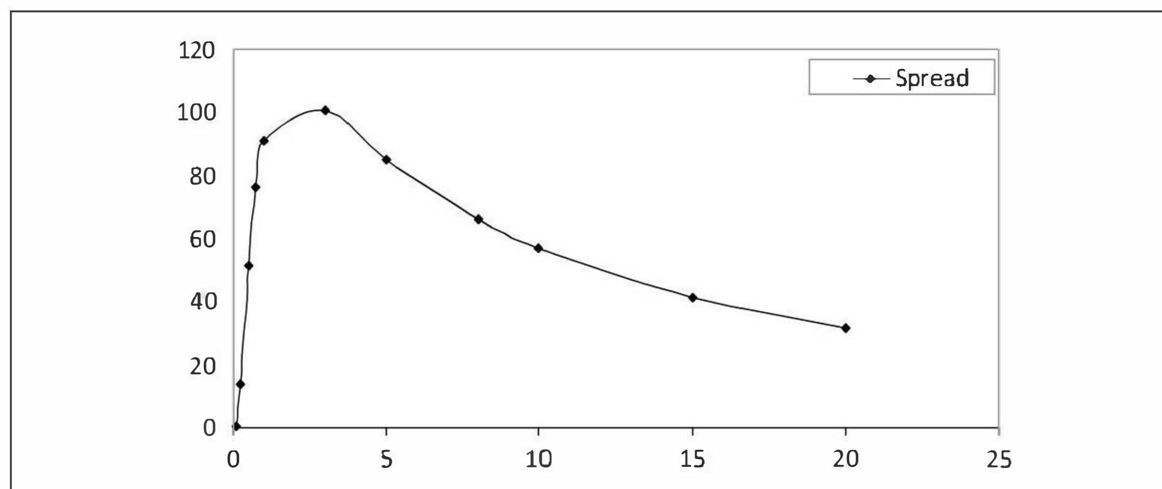
Tableau 10 – **Récapitulatif du modèle de Merton**

	Action	Obligation
Flux perçus à maturité – Défaut – Survie	 0 $(V_T - D)$	 V_T D
Analyse optionnelle	$A_T = Max\ (V_T - D\ ;\ 0)$	$B_T = D - Max\ (D - V_T\ ;\ 0)$
Prix en t < T	$A_t = V_t \times N(d_1) - D \times e^{-r(T-t)} \times N(d_2)$	$B_t = D \times e^{-r(T-t)} - [D \times e^{-r(T-t)} \times N(-d_2) - V_t \times N(-d_1)]$

Tableau 11 – **Sensibilité du *spread* de crédit**

Facteurs du modèle	Impact sur le *spread*
Volatilité des actifs	+
Levier financier	+
Maturité résiduelle de la dette	Selon le taux d'endettement

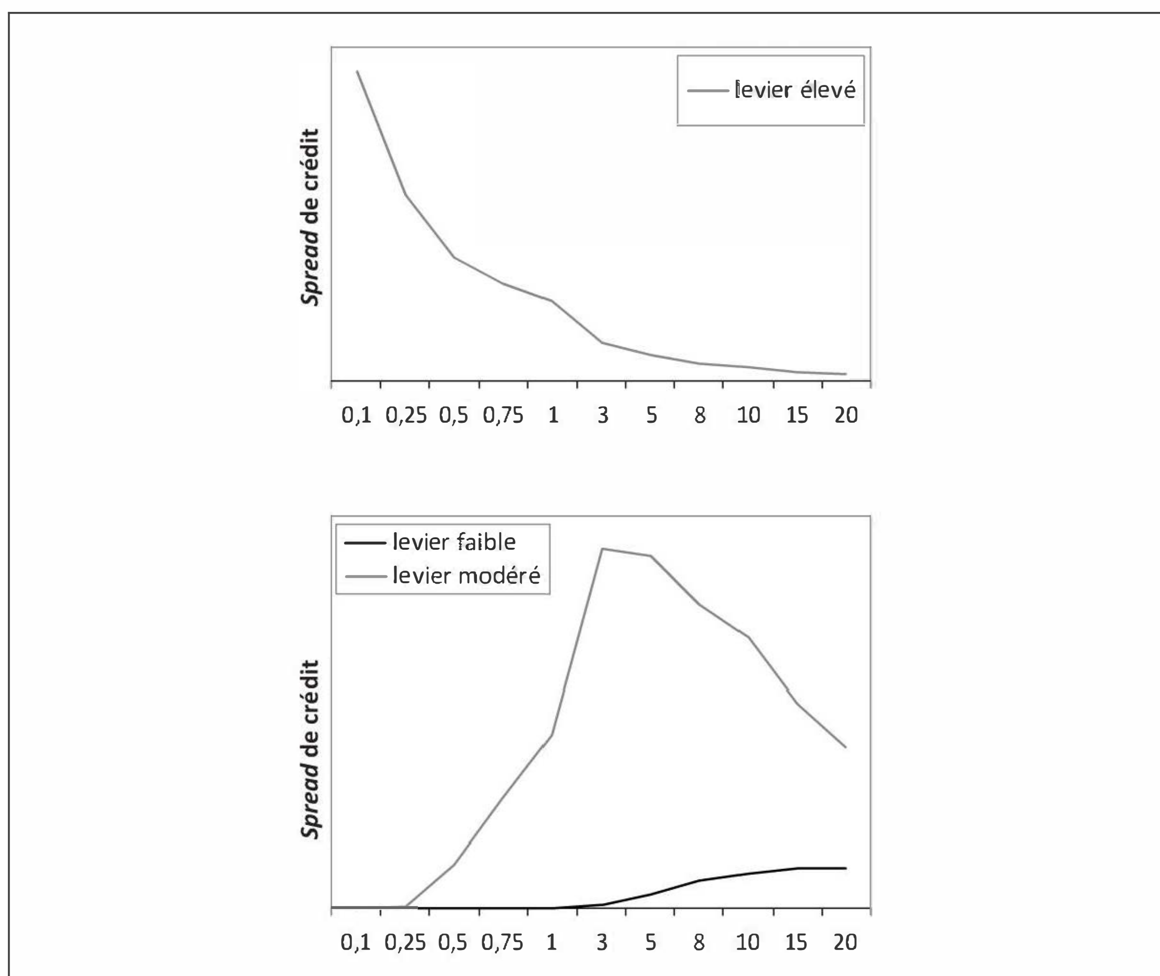
Schéma 11 – ***Spread* de crédit selon la maturité**



Le schéma précédent représente l'évolution du *spread* de crédit obtenu dans le modèle de Merton en fonction de la maturité de la dette pour une entreprise moyennement endettée. Le *spread* augmente fortement dans un premier temps pour les dettes ayant des maturités comprises entre 1 et 4 ans, puis diminue pour des maturités plus longues.

Les schémas suivants illustrent le comportement du *spread* de crédit dans le modèle de Merton pour une entreprise très endettée et pour différentes maturités de dette. Le *spread* diminue fortement avec la maturité, ce qui signifie que le risque de crédit des entreprises fortement endettées diminue. Si l'entreprise ne fait pas défaut rapidement, alors l'estimation de son risque diminue.

Schéma 12 – ***Spread* de crédit par maturité selon le levier**



c) Limites du modèle

Les limites du modèle concernent deux aspects. D'une part, les résultats obtenus ne sont pas toujours cohérents avec ce qui est observé sur les marchés. D'autre part, du fait même des hypothèses sous-jacentes, le modèle est limité.

➔ Sur les hypothèses

Il est possible de formuler à l'encontre du modèle de Merton toutes les critiques traditionnellement exprimées à l'encontre du modèle de Black et Scholes (1973). En effet, rien ne permet de dire que les rendements des actifs de l'entreprise suivent une loi normale, ni que la volatilité de ces actifs est constante, ni que les taux d'intérêt sont constants.

Parmi ces critiques classiques, il est important de noter que la question de l'incomplétude des marchés est particulièrement prégnante ici. En effet, l'hypothèse d'absence d'opportunité d'arbitrage associée à celle de marché complet permet d'obtenir un prix unique pour les actions et la dette. Or, les marchés financiers ne sont pas complets, en particulier les marchés du crédit. Un marché est complet s'il existe autant de sources de risques que d'actifs négociés sur ce marché. Ainsi, tous les risques sont « assurables ». À partir de l'exemple simple d'une obligation zéro coupon émise par une entreprise, on considère un produit financier (l'obligation)

et trois sources de risques pour cette obligation : le risque de dégradation de la signature (ou de *rating*), le risque de défaut (version extrême du risque de perte potentielle du risque de crédit) et le risque de recouvrement. En effet, l'incertitude totale pesant sur le taux de recouvrement (et donc sur la perte en cas de défaut) vient augmenter les sources de risque relatives à l'obligation. De plus, les marchés obligataires des entreprises sont particulièrement peu liquides [5].

De manière plus spécifique au modèle de Merton, certaines des hypothèses le rendent trop simpliste. Par exemple, le fait que le défaut n'intervienne qu'à l'échéance de la dette est totalement irréaliste.
Par ailleurs, l'hypothèse que l'entreprise ne puisse pas rembourser sa dette de manière anticipée n'est évidemment pas réaliste. Il en est ainsi pour toutes les hypothèses du modèle, certaines étant plus difficiles à lever que d'autres.

➔ Sur les résultats

Le modèle ne permet pas de spécifications au niveau des séniorités des différentes dettes. Le taux de recouvrement étant stochastique et connu uniquement en T, il n'est pas possible d'intégrer l'impact de la séniorité de la dette dans l'évaluation du risque de crédit.

Les *spreads* de crédit à court terme, qui découlent du modèle, sont irréalistes car proches de zéro. En effet, le modèle ne permet pas d'engendrer des *spreads* court terme finis et non nuls. Le *spread* est proche de zéro pour les dettes de bonne qualité car le marché « sait » que l'entreprise ne fera pas défaut, et, inversement, le *spread* tend vers l'infini pour les dettes de mauvaise qualité (levier important) car le marché anticipe qu'elles feront défaut. Ce résultat contradictoire avec la réalité des marchés pourrait être qualifié de « paradoxe du modèle de Merton ». En effet, ce résultat provient d'une hypothèse qui peut paraître anodine : la modélisation continue du temps. À cause de la continuité dans la modélisation (continuité de la filtration brownienne), le moment du défaut devient prévisible. La continuité de la trajectoire de la valeur des actifs de l'entreprise signifie que nous savons, à tout moment, à combien sont valorisés ces actifs, et implique que l'événement de défaut arrive de manière continue, c'est-à-dire « sans surprise ». On dit alors que le défaut est devenu prévisible. Cela ne serait plus vrai si des processus à sauts étaient introduits dans la modélisation de la trajectoire de la valeur des actifs.

Enfin, le modèle ne permet pas de considérer la dimension principal-agent. En effet, l'asymétrie d'information qui existe entre actionnaires et créanciers n'est pas prise en compte. Les créanciers ne disposent que d'une information comptable partielle sur la santé financière réelle de l'entreprise, ce qui leur rend l'instant de défaut totalement opaque.

➔ Sur l'implémentation du modèle

Ce modèle est difficile à mettre en œuvre car il nécessite la connaissance de nombreux paramètres, et en premier lieu, la valeur de l'entreprise. Il est en effet peu aisé d'identifier la valeur de la firme, notamment avec le problème d'évaluation des intangibles (marques, brevets etc.). Il convient d'avoir des informations très précises

5. Ce qui explique pourquoi on préfère avoir recours aux marchés de CDS.

sur chaque entreprise considérée pour être capable de déterminer la valeur de ces actifs et, surtout, leur évolution au cours du temps. Il est, d'autre part, quasiment impossible de suivre l'évolution de la structure capitalistique d'une entreprise en temps continu (hypothèse de modélisation), les comptes de ces dernières étant, généralement, publiés une ou deux fois par an.

d) Extensions du modèle de Merton

De nombreux modèles ont été proposés par la suite. Ces extensions, bien que mathématiquement beaucoup plus complexes, ne conduisent pas à des résultats sensiblement différents. Ces modèles, appelés à frontières exogènes, abandonnent l'une des hypothèses irréalistes de Merton : le défaut peut intervenir à tout moment dès que $V_T < K$, avec K un seuil exogène. Pourtant, ils s'avèrent moins « généralistes » puisque le taux de recouvrement est déterminé de manière exogène. Ils aboutissent à des résultats similaires.

Le premier modèle du genre est celui de Longstaff et Schwartz (1995). Ils font l'hypothèse d'un seuil en dessous duquel l'entreprise est en détresse financière. Toutes les dettes font alors défaut simultanément. Les créanciers récupèrent une fraction de leur prêt (taux de recouvrement connu *a priori*, ce qui permet d'éliminer le problème de séniorité de la dette du modèle de Merton). Geske (1977) suppose que le défaut peut intervenir à chaque date de paiement des coupons et/ou du principal. Black et Cox (1976), quant à eux, font l'hypothèse qu'une entreprise peut être mise en faillite dès que $V_T < K$, ce qui leur permet de définir un ratio d'endettement maximum (levier) à ne pas dépasser. Leland (1994) considère une rente perpétuelle, versant des coupons continus, et définit le défaut par rapport à une barrière constante. L'intérêt de cette contribution réside en fait dans l'obtention d'une structure financière optimale.

Zhou (1997) introduit des processus à saut dans la dynamique continue suivie par la valeur des actifs de l'entreprise. Il définit des trajectoires qui ne sont plus forcément continues et permet ainsi, contrairement aux modèles à frontières exogènes, d'obtenir des *spreads* de crédit court termes différents de zéro.

Fan et Sudaresan (2000) intègrent des coûts de faillite et étudient comment actionnaires et créanciers ont intérêt à se partager ces coûts de liquidation pour éviter le recours aux tribunaux. Enfin, Hull, Nelken, et White (2004) considèrent le cas d'une option sur action. L'action étant elle-même définie comme une option sur la valeur de l'entreprise, une option est alors perçue comme une option composée (option sur option). Les auteurs obtiennent une relation entre la volatilité implicite de l'option et le *spread* de crédit.

Parmi toutes les extensions du modèle de Merton, l'une est particulièrement utilisée par les praticiens : le modèle M-KMV.

À partir de la valeur comptable de la dette d'une entreprise et de l'estimation de sa valeur de marché, M-KMV calcule la distance de la firme au défaut et en déduit, pour un horizon donné, sa probabilité de défaut.

D'après le modèle de Merton, une mesure pertinente de la *valeur nette* d'une firme est sa valeur de *marché* moins la valeur *comptable* de sa dette, le défaut intervenant dès que :

$$V_T - D < 0$$

La distance au point de défaut K, définie par M-KMV, normalise donc la valeur nette de l'entreprise en la comparant à son écart-type :

$$DD = \frac{V_T - K}{\sigma \times V_T}$$

Avec K le seuil de défaut qui est égal au total des dettes financières à long terme et à la moitié des dettes financières à court terme de la firme.
La distance au défaut (DD) correspond au nombre d'écarts-types séparant la valeur de marché des actifs du point de défaut.

Cette mesure intègre le levier et la volatilité des actifs. De plus, prendre en compte cette volatilité des actifs permet implicitement de considérer la taille de l'entreprise, le secteur d'activité et la zone géographique. La littérature financière a depuis longtemps investigué la relation entre la taille de l'entreprise et la volatilité de sa valeur. Par exemple, la volatilité des actifs est d'autant plus importante que la taille de l'entreprise est faible. Une grande entreprise peut donc s'endetter davantage qu'une plus petite pour financer son activité sans que le risque de crédit associé soit pour autant supérieur.

La probabilité de défaut, pour un horizon H donné (*Expected Default Frequency* – EDF), correspond à la probabilité que la valeur de marché des actifs de la firme à la date H passe sous le point de défaut. Le calcul de l'EDF requiert la connaissance de cinq paramètres : la valeur de marché initiale des actifs, la fonction de répartition de la valeur des actifs à la maturité H, la volatilité future des actifs à la date H, le niveau du point de défaut K à la date H et le rendement espéré des actifs.

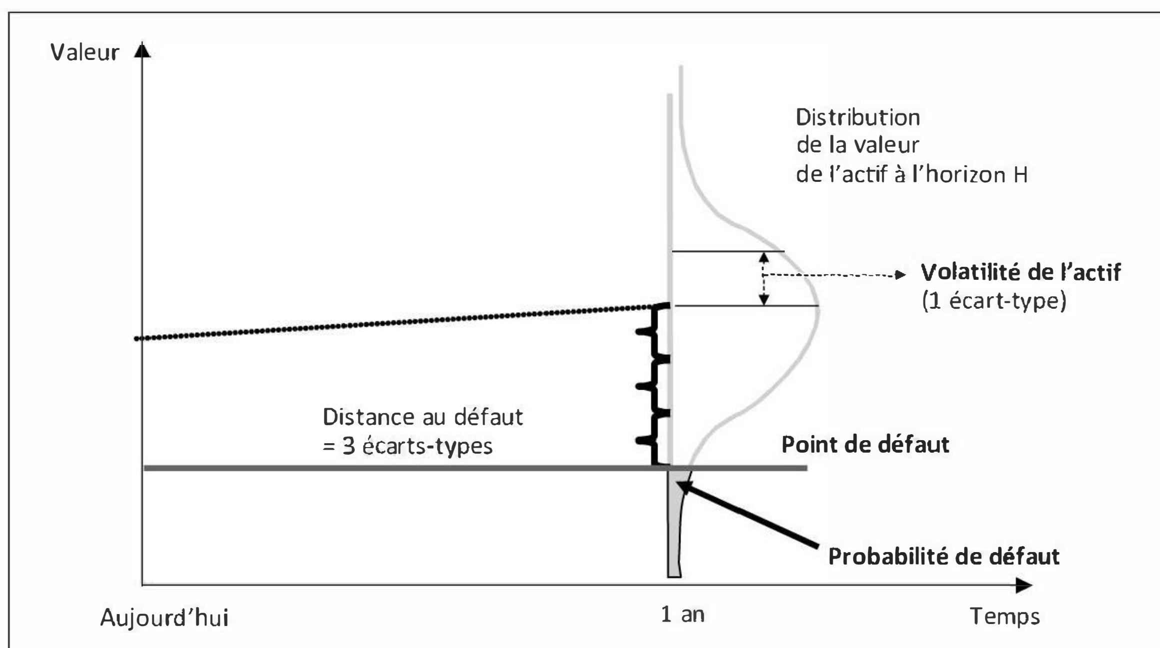
Le schéma 13 synthétise le mécanisme d'obtention de la probabilité de défaut dans le modèle M-KMV.

Quelles que soient les limites du modèle de Merton, il reste le modèle fondateur de l'évaluation paramétrique du risque de crédit. Il établit une relation intéressante entre le marché du crédit et le marché des actions puisque, dans ce modèle, actions et dettes sont évaluées simultanément.

D'autre part, ce modèle, même simple, voire simpliste, possède un caractère prédictif. Dit autrement, les probabilités de défaut risque neutre obtenues peuvent sortir de l'échantillon qui a permis de calibrer le modèle, et ce malgré le fait que, dans le modèle, le défaut est prévisible.

Enfin, ce modèle facilite l'obtention d'un certain nombre d'éléments : évaluation de la dette, des actions, probabilité de défaut (risque neutre), *spread* de crédit, etc. Mais et surtout, ce modèle est le seul qui permette de déterminer un taux de recouvrement endogène, stochastique.

Schéma 13 – **Probabilité de défaut dans le modèle M-KMV**



Nota : la distance au défaut – ici 3 écarts-types – est choisie arbitrairement pour la représentation graphique.

2) APPROCHE SOUS FORMES RÉDUITES

Ces modèles sont beaucoup plus récents (début des années 1990) et aussi plus techniques. Ils ont été conçus dans le but de contourner le problème majeur des modèles structurels, à savoir l'utilisation de données non observables (telles que la valeur des actifs de l'entreprise). Ici, les seules données utilisées seront celles disponibles sur le marché : les prix des obligations (ou des CDS) et leurs *spreads*.

Les modèles sous formes réduites établissent un lien entre la valeur de la firme et le défaut. Il est considéré comme un événement non prévisible qui suit un processus de Poisson et qui se traduit par une baisse brutale de la valeur de l'entreprise. La faillite n'est pas issue d'un processus de dégradation progressive mais elle est un phénomène subi (contrairement à la théorie *Corporate*).

Dans le modèle à intensité constante, le moment du défaut est directement modélisé par un processus de Poisson, défini de manière *ad hoc*. La probabilité de défaut est donc endogène, calibrée sur les données de marché : les *spreads* empiriques de crédit.

a) Cadre de travail et hypothèses

Selon cette approche, seul le moment où intervient le défaut sera modélisé. Afin d'être homogène avec la section précédente, seul le modèle fondateur de cette approche sous forme réduite sera présenté, à savoir le modèle à intensité constante.

Jarrow et Turnbull (1995) sont les initiateurs de cette approche. Ici, seul le moment de défaut est modélisé, il ne sera jamais fait référence à la valeur des actifs de

l'entreprise et le taux de recouvrement sera une donnée exogène, déterminée à partir de données historiques moyennes, par secteurs.

Ce modèle aura pour point de départ les prix de marché des obligations et les *spreads* empiriques de crédit, il ne permettra donc pas d'évaluer les obligations (et encore moins les actions).

b) Résultats

Soit τ la date du défaut et un processus de Poisson standard dans lequel l'intensité du saut λ est constante. Afin d'être homogène avec le modèle de Merton (1974) présenté précédemment, considérons une obligation zéro coupon de valeur nominale D et de maturité T. Deux scénarios sont alors possibles :

Soit $\tau \leq T$, alors le défaut survient avant la maturité de l'obligation : les créanciers reçoivent $R \times D$ en T, avec R le taux de recouvrement constant.

Soit $\tau > T$, alors il n'y a pas de défaut (survie) : les créanciers récupèrent la valeur nominale de la dette D en T.

La valeur de l'obligation risquée à maturité peut donc s'écrire :

$$B_T = D \times I_{\tau > T} + R \times D \times I_{\tau \leq T}$$

$I_{\tau \leq T}$ est la fonction indicatrice du défaut qui vaut 1 si $\tau \leq T$ et 0 dans le cas contraire. Sous les hypothèses classiques d'absences d'opportunité d'arbitrage et de complétude des marchés, il est possible de dire que sous la probabilité risque neutre Q (et uniquement), le prix de l'obligation risquée aujourd'hui (en t < T) est égal à l'espérance sous Q de son prix futur actualisé au taux sans risque :

$$B_t = e^{-r(T-t)} E_Q\left[D \times I_{\tau > T} + R \times D \times I_{\tau \leq T}\right]$$

Avec $Q_t(\tau \leq T)$ = la probabilité risque neutre de défaut conditionnellement à la survie en t. Il existe alors une relation entre cette probabilité risque neutre de défaut et la probabilité risque neutre de survie, telle que :

$$Q_t(\tau \leq T) = 1 - Q_t(\tau > T)$$

D'autre part, λ est l'intensité de défaut du processus de Poisson standard. Dans ce cadre, il est possible d'écrire :

$$E_Q\left[I_{\tau > T}\right] = \exp\left[-\lambda(T-t)\right]$$

Cette intensité de défaut va être « calibrée » directement à partir des données de marché.

Toujours sur le même exemple simple d'une obligation zéro coupon à maturité de 1 an qui vaut aujourd'hui 90 % de son nominal. En cas de défaut, le taux de recouvrement serait de 40 % et le taux sans risque vaut 5 % par an. En remplaçant dans la formule précédente, on obtient :

$$0{,}9 = e^{-5\,\%}\left[(1 - 40\,\%) \times e^{-\lambda} + 40\,\%\right]$$

On trouve λ = 9,40 % et la probabilité risque neutre de défaut vaut :

$$Q_t(\tau \leq T) = 1 - \exp(-\lambda) \approx 8{,}97\,\%$$

Il est important de noter que si le taux de recouvrement est exogène et fixé, l'intensité est alors définie de manière unique car, dans ce cas, les marchés seraient complets ; ce qui n'est malheureusement pas le cas en pratique. Il peut paraître surprenant d'obtenir des valeurs proches entre l'intensité du défaut (9,40 %) et la probabilité risque neutre de défaut (8,97 %). De plus, la calibration de l'intensité se fait de préférence sur les *spreads* de CDS plutôt que sur les *spreads* obligataires, beaucoup moins liquides, donc moins représentatifs. En effet, les *spreads* empiriques de crédit sont la conséquence directe de la confrontation de l'offre et de la demande de titres. Plus le marché est liquide, plus l'information économique contenue dans les *spreads* sera jugée fiable et représentative, puisque résultante d'un grand nombre de transactions.

c) Les limites du modèle

Cette approche sous forme réduite a pour avantage fondamental de ne pas faire appel aux données comptables ou non observables, contrairement à l'approche structurelle. Cependant, elle présente plusieurs inconvénients, non négligeables.

Les modèles sous formes réduites ont besoin des *spreads* de taux pour être calibrés. Or, si les *spreads* contiennent de l'information sur le risque de crédit, ils incluent aussi d'autres types d'information comme le risque de liquidité, le risque de marché ou même la fiscalité. Dit autrement, les *spreads* empiriques de crédit ne sont pas des mesures « pures » du risque de crédit. Ce type de remarque avait déjà été évoqué concernant l'approche non paramétrique des *spreads* empiriques de crédit.

D'autre part, contrairement aux modèles structurels qui permettent de valoriser théoriquement les actions et les obligations simultanément, les modèles sous formes réduites ne peuvent exploiter que l'information des marchés obligataires. Or, les marchés d'obligations des grandes entreprises sont peu liquides, ce qui rend non vérifiées les hypothèses d'absences d'opportunité d'arbitrage et de complétude des marchés. Le tableau 12 résume les principaux points communs et différences des deux types d'approches.

Ce tableau permet de mesurer à quel point ces deux grandes catégories de modèles sont opposées. Leur seul point commun réside dans les hypothèses sous-jacentes d'absence d'opportunité d'arbitrage et de marchés complets. Là où le modèle structurel modélise le comportement de la valeur des actifs en temps continu, le modèle à intensité modélise le moment du défaut avec un processus à saut. Le modèle structurel permet de valoriser les actions et les obligations, alors que le modèle à intensité n'a pas cette finalité. Enfin, le taux de recouvrement est stochastique pour le modèle de Merton alors qu'il est défini de manière exogène dans le modèle sous forme réduite. Plutôt que de les opposer, il pourrait être intéressant de les implémenter simultanément.

Tableau 12 – **Comparatif des deux grandes catégories de modèles**

	Modèle Structurel [Merton (1974)]	**Approche sous forme réduite** [Jarrow et Turnbull (1995)]
Hypothèses	Absence d'arbitrage Complétude	Absence d'arbitrage Complétude
Modélisation	Temps continu – mouvement brownien géométrique $\frac{dV_t}{V_t} = \alpha \times dt + \sigma \times dW_t$ $V_T = V_t \times \exp\left[\left(\alpha - \frac{\sigma^2}{2}\right)(T-t) + \sigma(W_T - W_t)\right]$	Processus de Poisson standard τ moment de défaut λ intensité de défaut
Probabilité de défaut	Risque neutre $N(-d_2)$ $d_1 = \frac{\ln(V_t/D) + (r + \sigma^2/2)(T-t)}{\sigma\sqrt{T-t}}$ $d_2 = d_1 - \sigma\sqrt{T-t}$	Risque neutre $E_Q[1_{\tau<T}] = 1 - \exp[-\lambda(T-t)]$
Taux de recouvrement	Stochastique	Exogène
Évaluation de l'obligation	Oui	Non
Évaluation de l'action	Oui	Non
Calibration	Complexe à partir d'informations non observables	Simple à partir des *spreads* de crédit empiriques

d) Prise en compte des états intermédiaires

Dans le modèle à intensité constante, seul le risque de défaut est pris en compte (mesuré et quantifié). Deux scénarios sont considérés : le défaut ou la survie. Or, le risque de crédit recouvre deux composantes : le risque de défaut et le risque de dégradation de la signature. Ce risque de dégradation de signature représente les états intermédiaires entre la survie et le défaut. Il est classiquement modélisé par les matrices de transitions de *rating* fournies par les agences de notation. Une matrice de transition indique la probabilité de changer de *rating* (ou au contraire de garder son *rating*) durant la prochaine année, en fonction du *rating* actuel. Pour prendre explicitement en compte le *rating*, il faut spécifier une dynamique stochastique [6] de la transition pour modéliser son évolution temporelle. Le cas le plus simple, en temps discret, est celui modélisé par une chaîne de Markov. Selon cette hypothèse, il est possible d'estimer des matrices pluriannuelles à partir de matrices annuelles et de déduire des probabilités conditionnelles de défaut. Le processus de chaîne de

6. En effet, il y a peu de chances que les évolutions du *rating* d'une entreprise soient déterministes. Les déterminants des changements de *rating* ayant eux-mêmes une évolution aléatoire, la transition est nécessairement stochastique.

Markov signifie simplement que le changement de *rating* d'une période à l'autre est indépendant du chemin parcouru. C'est un processus sans mémoire qui garantit la stabilité temporelle de la matrice.

Or, même ce cadre simple repose sur l'hypothèse d'absence d'opportunité d'arbitrage. De plus, afin d'être cohérent, la matrice de transition doit nécessairement être une matrice risque neutre. Or, les matrices de transition fournies par les agences de notation sont des matrices historiques, et la transformation de ces matrices en une matrice équivalente risque neutre n'est pas aisée.

e) Les extensions

De nombreux modèles sous forme réduite ont fait suite. La principale différence réside dans l'intensité de défaut qui, jusqu'à présent, était constante et qui, dans la nouvelle génération de modèles sous forme réduite, est stochastique.
Le tableau 13 résume les différents modèles et insiste sur le traitement de la perte en cas de défaut (LGD pour *Loss Given Default*) et la relation entre taux de recouvrement et probabilité de défaut.

Tableau 13 – **Comparaison des paramètres par modèles**

	Taux de recouvrement (TR)	Relation entre PD et TR
1re génération de modèles structurels	PD et TR sont fonctions des caractéristiques structurelles de la firme TR est une variable endogène	PD et TR sont négativement corrélés
2e génération de modèles structurels	TR est exogène et indépendant de la valeur des actifs de la firme	TR est un ratio fixe, indépendant de PD
Modèles sous forme réduite	TR est exogène, constant ou stochastique, indépendant de la PD	PD et TR sont modélisés indépendamment
Études sur la relation PD et TR	PD et TR sont des variables stochastiques avec un facteur de risque systémique	PD et TR sont négativement corrélés

A priori, les deux approches d'évaluation du risque de crédit présentées (structurelles et forme réduite) semblent orthogonales. Dans le premier cas, il est nécessaire de disposer de nombreuses informations comptables sur l'entreprise et le défaut est prévisible, alors que les modèles sous formes réduites n'en nécessitent aucune et le moment de défaut est totalement imprévisible. Duffee et Lando (2001) ont montré que les deux approches n'étaient pas incompatibles. La prévisibilité du défaut tient à la continuité de l'accès à l'information.

Considérant une prise en compte discrète du temps, l'information est moins parfaite et devient compatible avec une modélisation sous forme réduite et le défaut n'est alors plus prévisible.

3) LES PROBABILITÉS DE DÉFAUT

À l'issue de cette présentation, un constat s'impose : il est possible d'estimer plusieurs probabilités de défaut en fonction du modèle quantitatif considéré, paramétrique ou non.

Ces estimations aboutissent à des valeurs de probabilités de défaut différentes pour chacun des modèles. Au-delà de cette différence de valeur, certaines ont été calculées sous l'univers réel (dit physique ou historique) et d'autres sous l'univers risque neutre (dit aussi ajusté du risque). Il est important de comprendre les conséquences de ces différences dans la mesure du risque de crédit ou dans l'évaluation des produits financiers.

Le principe d'évaluation sous la probabilité risque neutre est présenté en Annexe 1. Les probabilités de défaut estimées selon l'approche empirique par les *spreads* de crédit sont des probabilités risque neutre. Elles ont été obtenues sous un univers de probabilité où tous les investisseurs sont neutres au risque.

De manière identique, les probabilités de défaut estimées dans les modèles paramétriques (structurels ou sous formes réduites) sont, elles aussi, de type risque neutre, par construction.

À l'opposé, les probabilités de défaut déduites des données historiques, comme celles fournies par les agences de notation par exemple, sont des probabilités de défaut historiques (physiques).

Ces deux types de probabilités mesurent en réalité des éléments différents. Les probabilités historiques montrent quelles ont été les probabilités de défaut effectivement observées sur le marché sur un certain horizon (la taille de l'échantillon pouvant être très variable) alors que les probabilités risque neutre sont des probabilités anticipées, subjectives, implicites aux comportements des investisseurs qui interviennent sur le marché du crédit. Il n'y a donc aucune raison pour que ces deux types d'estimations des probabilités de défaut soient identiques.

En conséquence directe, une question légitime se pose : celle du choix. Quelle estimation utiliser ? Les probabilités de défaut historiques ou risque neutre ? La réponse dépend de la problématique considérée. S'il s'agit d'une question d'évaluation de produit financier présentant un risque de défaut, les probabilités risque neutre seront utilisées. Si l'objectif est de mesurer les pertes potentielles sous divers scénarios, il conviendra de privilégier les probabilités historiques, comme c'est le cas dans le calcul du capital réglementaire des banques.

Les probabilités risque neutre de défaut implicites dans les *spreads* de crédit observés empiriquement sont, en général, beaucoup plus élevées que les probabilités historiques. Les probabilités risque neutre compensent l'absence de prime de risque propre à l'univers risque neutre par une surpondération des événements défavorables.

Bien que le modèle de Merton tende à produire des probabilités de défaut trop faibles sur les horizons courts, il offre néanmoins un classement satisfaisant des probabilités de défaut.

3. REMARQUES SUR LES MODÈLES THÉORIQUES

Tous les modèles quantitatifs présentés ici ont une philosophie commune : ils cherchent à développer une vision dynamique de l'anticipation du risque de défaut. Cette anticipation devient de plus en plus complexe dès que l'horizon considéré s'éloigne.

Trois méthodologies ont été présentées. La première est une approche empirique, qui se fonde sur le principe qu'il est possible de prévoir le futur avec des données passées ; hypothèse souvent réfutée en pratique. La seconde approche est basée sur l'utilisation d'informations comptables, financières, pas toujours observables, spécifiques à chaque entreprise, reposant sur la théorie financière de la firme. La difficulté réside alors dans l'obtention de ces informations. Enfin, la dernière approche est basée sur du calcul stochastique, sans référence à des données spécifiques. Aucune de ces méthodes n'est dominante aujourd'hui. Elles peuvent, et devraient, être mises en perspectives les unes avec les autres.

Quelle que soit la méthode retenue, le champ d'application est très restreint puisque seul le risque de crédit des sociétés émettrices de produits obligataires sur le marché du crédit peut être considéré.

D'autre part, un élément crucial est souvent occulté ; l'incertitude sur le taux de recouvrement. Les modèles mathématiques très sophistiqués cherchent à obtenir l'estimation la plus fine de la probabilité de défaut, mais ils ont longtemps négligé le taux de recouvrement, qui est pourtant déterminant dans l'estimation du risque de crédit.

Enfin, il convient de ne pas oublier que les marchés du crédit considérés ne sont pas parfaits, contrairement aux hypothèses sous-jacentes des modèles. Ces marchés du crédit sont, entre autres, illiquides et incomplets. Ces deux caractéristiques remettent sérieusement en cause le bien-fondé de ces méthodes quantitatives d'estimation du risque de crédit.

Tableau 14 – **Synthèse des modèles théoriques**

	Approche par les *spreads*	Approche structurelle	Approche sous forme réduite
Hypothèse centrale	Le *spread* de crédit ne mesure que le risque de crédit	Absence d'arbitrage et complétude des marchés	Absence d'arbitrage et complétude des marchés
Type de modélisation	Empirique	Paramétrique	Paramétrique
Calibration	Aucune	Complexe	Simple
Probabilité de défaut	$q = S/(1 - R)$	$N(-d_2)$	$1 - \exp[-\lambda (T - t)]$
Input	*Spreads* empiriques	Données comptables et financières propres à chaque entreprise	*Spreads* empiriques

CHAPITRE 5

La gestion du risque de crédit

Il convient de rappeler un élément important : mesurer un risque ne signifie pas qu'il est géré. Mais il est impossible de gérer un risque sans le mesurer, le quantifier. Les modèles, aussi techniques qu'ils puissent être ne sont pas un substitut à un bon *management*, l'expérience et le jugement.

Les méthodes empiriques, scientifiques et théoriques d'analyse et d'évaluation du risque de crédit appréhendent ce dernier individuellement, débiteur par débiteur. Quelle que soit la méthode utilisée, il est habituel de rattacher l'entreprise étudiée à une classe de risque. Ainsi, les créanciers financiers (ensemble regroupant différents types d'acteurs – banques, sociétés financières et investisseurs privés sur le marché –) sont à même de mesurer le risque généré par les prêts qu'ils octroient. Pour ces intervenants, le risque de crédit est le principal risque auquel ils sont confrontés [1].

La mesure du risque de crédit n'est pas une fin en soi ; elle a pour but de permettre aux créanciers de le réduire et d'engager une gestion efficiente. Ceci suppose une double stratégie. D'abord, une gestion individuelle de chacun des crédits afin d'en réduire le risque et d'en restreindre les conséquences. Ensuite, une gestion globale du risque présenté par tous les crédits, en suivant une approche en termes de portefeuille de crédit. Il s'agit alors de définir une règle de conduite pour que l'institution financière ne s'expose pas excessivement au risque et puisse correctement le rémunérer, en particulier pour ses actionnaires. L'impact macroéconomique de la situation financière des banques a conduit les États à établir des réglementations destinées à prémunir les économies du risque systémique que pourrait entraîner la disparition d'une banque. Si celle-ci est naturellement incitée à gérer son risque global de crédit, des normes prudentielles lui sont imposées.

1. MÉTHODOLOGIE GÉNÉRALE DU *RISK MANAGEMENT*

Le risque de crédit auquel sont exposés les créanciers financiers peut être analysé à l'aune de la théorie du *risk management*, dont la finalité est de prévenir les pertes « accidentelles ».
Cette discipline, d'abord dédiée aux entreprises industrielles et commerciales, fournit une grille de lecture pertinente pour la gestion du risque de crédit.

---

1. Surtout en ce qui concerne les Banques aussi bien dans leurs activités traditionnelles que dans leur rôle d'intermédiaires financiers.

1) UNE APPROCHE SÉQUENTIELLE

À l'origine, le *risk management* a été développé dans le but d'optimiser les budgets d'assurance des entreprises. Par la suite, il s'est « émancipé » et constitue aujourd'hui une méthodologie de traitement de tous les risques [2] auxquels une organisation se trouve exposée, bien qu'il soit fortement influencé par l'économie de l'assurance et la finance. L'objectif central du *risk management* est d'assurer la protection du capital économique d'une firme et de réduire la sensibilité de ses résultats à d'éventuelles pertes accidentelles. Il doit contribuer à diminuer la vulnérabilité, au terme d'une approche des risques en quatre phases.

a) L'identification du risque

Cette première phase est dite de « prise de conscience de l'existence du risque ». Elle vise à identifier tous les risques (événements menaçants) susceptibles de provoquer des pertes pour une organisation. Concrètement, elle inclut deux éléments distincts :

- la cartographie des risques : recensement exhaustif de tous les risques existants dans l'entité (la connaissance des risques) ;
- la sensibilisation de chacun des acteurs internes à l'existence de ce risque, ce qui suppose une information mais également la démonstration que de nombreuses actions courantes et concrètes ont un lien [3] avec le risque supporté (la conscience des risques).

Un lien est établi avec la vulnérabilité. En cas d'accident (événement) de crédit, le créancier est exposé à une perte (sinistre). Selon son importance, les conséquences diffèrent en termes de gravité. En effet, le sinistre peut entraîner :

→ une baisse du résultat net du fait du passage de la perte ou d'une provision, donc des performances ;

→ une baisse des Fonds Propres plus ou moins forte, modifiant les équilibres du bilan ;

→ la faillite, si la perte est très lourde (« perte fatale »).

Pour un créancier financier, la compensation de cette perte suppose une activité supplémentaire importante : il faut dégager un volume d'activité nouvelle de telle sorte que la marge (sans supporter de nouvelle perte marginale) vienne compenser la perte initiale ou, mieux, reconstituer la marge initialement attendue. Il s'agit d'un effort d'ampleur, qui ne peut être envisagé que dans la mesure où le marché (existence d'une « demande », de débouchés) et la situation du créancier après le sinistre le permettent.

2. Risques naturels, purs (liés à l'activité de l'entreprise) ou spéculatifs.
3. Voire un impact.

b) Évaluation du risque

Il s'agit de chiffrer les conséquences éventuelles en cas de survenance du risque.

Pour ceci, il convient de mesurer :

- la probabilité de survenance du risque : p
- les conséquences, financières, en cas de survenance du risque (appelée précédemment *Loss Given Default*) : C.

On en déduit alors, pour chaque risque, une estimation du sinistre potentiel : S, qui correspond à la mesure du risque :

$$S = p \times C$$

La variable p correspond à la probabilité d'occurrence de survenance de l'événement (espérance de la loi de probabilité) ; la nature de cette distribution et son évolution renseignent sur le profil du risque. En effet, il peut s'agir de mesurer le risque moyen (p et C moyennes) ou le risque maximal (p et C maximum).

Les conséquences (C) globalisent l'ensemble des coûts supportés en cas de réalisation de l'événement :

→ conséquences financières directes : pertes générées et coût des mesures à engager pour revenir à la situation originelle ;

→ conséquences financières indirectes : coûts de réputation (non intégré dans les risques définis par le Comité de Bâle), responsabilité, conséquences sur les autres activités (contagion), réaction de l'ensemble des parties prenantes, etc.

Dans le cas d'une entreprise, l'évaluation exhaustive de tous les risques auxquels elle se trouve confrontée est peu réaliste car les coûts associés pourraient s'avérer prohibitifs. Elle se concentre en général sur les « grands risques », *a priori* les plus importants ou inhérents à son activité, ce qui peut l'amener à ignorer des risques secondaires, pourtant potentiellement graves.

c) La réduction du risque

Elle consiste en la mise en œuvre des mesures de gestion internes visant à réduire la probabilité de réalisation du risque et le montant des conséquences en cas de survenance [4]. Cette phase opérationnelle comprend deux types d'actions coordonnées.

➔ Réduction préventive

La prévention vise à réduire la fréquence du risque, c'est-à-dire sa probabilité de survenance. On cherche à éviter le risque. Il s'agit aussi bien de procédures internes que du *monitoring* de la mesure du risque, en particulier pour suivre l'évolution de la probabilité de survenance. On définit souvent des *warning systems*, dont le but est de signaler l'augmentation d'un risque.

4. Restreindre l'étendue de ses conséquences.

➔ Réduction curative

La protection vise à réduire le montant du sinistre maximum par un ensemble d'actions engagées dans l'hypothèse où le risque se réaliserait. C'est une phase active dans laquelle un train de mesures est mis en œuvre selon un calendrier déterminé pour limiter les conséquences du risque : en réduisant ses effets directs et en évitant un phénomène de contagion, indirect.

d) Traitement du risque résiduel

Le propre d'un risque est qu'il est impossible de réduire sa probabilité de survenance à 0. En conséquence, il convient de prendre des décisions quant au sort du risque résiduel qui correspond à la probabilité (réduite) de survenance multipliée par le montant des conséquences. Il s'agit du traitement économique [5] du risque.

Trois solutions sont possibles.

❶ Le risque est conservé. C'est l'auto-couverture : l'entité assumera les conséquences du risque dans ses comptes (structure, réserves, provisions, etc.). Cette solution interne suppose que le risque résiduel ne soit pas supérieur aux capacités d'absorption ; cas où l'entité pourrait disparaître (seuil de vulnérabilité) [6].

❷ Le risque est assuré. L'entité souscrit un contrat d'assurance et paie une prime. L'assureur définit des conditions d'indemnisation (délai, plafond, etc.). Dans l'hypothèse où le risque survient, l'assureur indemnise en prenant en charge tout ou partie du sinistre.

❸ Le risque peut être transféré à une contrepartie. Ici, l'entité recherche une « protection ». Elle paie une prime et, en cas de survenance du risque, le vendeur de protection indemnisera l'entité selon des modalités définies au contrat. La contrepartie peut être trouvée de gré à gré ou sur le marché financier.

Le choix entre ces différentes solutions dépend du cas d'espèce (de l'entité et du risque), mais aussi des réglementations applicables et de la situation du marché. Par exemple, certains risques ne peuvent être assurés pour des raisons techniques (taille de l'enjeu pour l'assureur) ou réglementaires.

2) APPLICATIONS AU CAS DU RISQUE DE CRÉDIT

La théorie du *risk management* offre un éclairage pertinent pour la gestion du risque de crédit des banques et des entreprises.

---

5. Ou, plus justement, traitement juridico-financier.
6. Elle impose un montant de Fonds Propres aptes à absorber la perte.

a) Octroi des crédits bancaires

L'octroi de crédit constitue l'activité principale des banques commerciales, qu'il s'agisse de crédits de trésorerie ou de dettes à long terme destinées à financer les investissements. Elles sont par nature exposées au risque de crédit.

➔ Procédure d'octroi du crédit bancaire

L'emprunteur présente une demande de prêt. Outre sa justification (usage des fonds), il doit fournir un ensemble d'informations utiles à l'instruction de la demande.

Le risque de crédit est mesuré par les analystes crédit de la banque selon des méthodes empiriques (analyse financière, grilles de dépouillement) ou par un service centralisé si la banque applique un modèle de crédit (*rating* interne, modèle théorique).
Si cette mesure est toujours faite par rapport à une échelle, elle est rarement exprimée en termes de probabilité de défaut.

Ensuite, l'analyste constitue le dossier de crédit, intégrant des éléments qualitatifs et déterminant l'impact de l'accord du prêt, et établit une recommandation d'accord ou de refus. Selon les délégations d'autorité de crédit, la Direction des Engagements, et/ou le Comité de Crédit, prend la décision. Les conditions sont alors fixées : maturité, mode de remboursement et conditions (intérêts, commissions), tout comme les clauses du contrat. Pour réduire le risque, des garanties sont éventuellement mises en place.

Durant toute la durée du crédit, un *monitoring* du risque est réalisé pour suivre l'évolution de la situation de l'emprunteur (mesure fréquente du risque de crédit et suivi de sa tendance). Le Chargé de Clientèle doit collecter en permanence toutes les informations utiles. Selon l'évolution du risque, l'application des *covenants* est adaptée ; en cas de grave dégradation, les garanties peuvent être mises en œuvre.

➔ Gestion du risque individuel du risque du crédit

Pour traiter le risque de crédit, une institution financière dispose de plusieurs outils organisés autour de trois axes.

Définition d'une politique de crédit

Une banque octroie des crédits à ses clients, l'ensemble constituant un portefeuille (voir *infra*). Elle doit donc considérer chacun des crédits au regard de son impact sur ce portefeuille et définir une politique de crédit.

- La diversification du portefeuille des crédits réduit la concentration de celui-ci sur quelques débiteurs. Plus les crédits sont répartis [7], moins la banque est en risque. Cette diversification s'entend aussi bien en termes d'emprunteurs, de secteurs d'activité et de zones géographiques.
- Conceptuellement, le *netting* de position consiste pour une banque à ajuster le risque acheté au risque vendu. Cette compensation interne des positions peut

7. On parle alors de « division des risques ».

être bilatérale ou multilatérale. Adaptée au cas du risque de taux et de liquidité, elle peut aussi concerner le risque de crédit sur des obligations, aboutissant alors à bâtir des produits structurés.

Traitement individuel des risques

L'évaluation du risque de crédit permet à une banque de mettre en place plusieurs mesures de gestion.

— La tarification :

Il s'agit de tarifer les crédits selon le risque qu'il présente ; le *spread* facturé doit correspondre à une fonction croissante de la probabilité de défaut ou faillite.

— La contractualisation :

Le contrat de crédit doit prévoir des dispositions restrictives de nature à réduire le risque de la banque : les *covenants* (obligations de faire, interdictions, ratios à respecter, contrainte d'information, etc.).

— La « collatéralisation » :

Le créancier peut demander à son débiteur de lui remettre des actifs en garantie. En cas de défaillance de l'emprunteur, le créancier conserve les actifs servant de collatéral pour se dédommager de la perte enregistrée. Pour la banque commerciale, il s'agit souvent d'une sûreté réelle ou personnelle, pouvant prendre la forme d'une garantie d'une maison mère. Pour les opérations de marché, ce sont des titres négociables ou des liquidités. La mécanique juridique de transfert du collatéral est complexe et peut être envisagée selon différentes modalités (nantissement, caution, fiducie sûreté, etc.).

Gestion globale du risque

Une institution financière peut engager une double stratégie de traitement du risque résiduel généré par l'ensemble des crédits.

— La couverture interne du risque de crédit :

Elle est assurée par les dotations aux provisions techniques [8], volontaires et obligatoires, constituées à chaque exercice. Elles représentent des Fonds Propres implicites destinés à absorber d'éventuelles pertes liées à la défaillance d'emprunteurs.

— La couverture sur le marché :

Elle peut être obtenue par l'achat de protection du risque de crédit ou le transfert des créances et du risque associé par titrisation (voir *supra*).

8. Provisions pour risques de crédit.

b) Gestion par les *Corporates*

Les entreprises détiennent fréquemment des montants importants de créances sur leurs clients, dans le cadre du crédit interentreprises. Ces encours, qui pèsent lourdement dans leurs actifs, ont deux conséquences :

→ l'alourdissement des capitaux engagés fait, à marge constante, baisser la rentabilité économique et baisser la performance en termes de création de valeur ;

→ les délais de paiement réduisent l'encaissement des ventes – donc les *Free Cash Flows* dégagés –, ce qui affecte négativement la valeur et accroît le risque financier.

Face à ces enjeux, en termes de volume et de risque, les entreprises cherchent à optimiser leur politique de crédit et à traiter le risque associé.

➔ La gestion interne : le *Credit Management*

Les entreprises créent souvent un service spécialisé, dirigé par un *Credit Manager*, dont le but est de sécuriser le poste Clients et d'accélérer l'encaissement des créances. Il s'agit de la mise en place d'un jeu de procédures pour réduire le volume des crédits et le risque supporté.

L'identification du risque est réalisée en collectant des données individuelles sur tous les clients et prospects et en sensibilisant tous les salariés à ce risque. La gestion préventive consiste à s'assurer de la qualité juridique des actes de vente (preuves des contrats [9], conditions générales de vente applicables) et à fixer un encours maximum pour chacun des clients. Cette limite de crédit est un plafond qui ne peut être dépassé sauf accord express de la hiérarchie. Sa fixation suppose une analyse du risque, souvent réalisée avec des méthodes empiriques et statistiques. Les modalités de paiement sont précisément définies et adaptées au risque. La protection est assurée par plusieurs mesures : suivi du risque et adaptation de la limite de crédit [10], système d'information et de suivi des encours, détection précoce des litiges, et par le déploiement d'un dispositif de recouvrement efficace (d'abord amiable par des mécanismes de relance, ensuite contentieux en cas d'impayés, y inclut l'engagement de procédures judiciaires).

Le *credit management* s'avère efficace à deux titres : toutes ces procédures contribuent à limiter le risque de crédit commercial et sa mise en place signale aux débiteurs la mobilisation du créancier (et sa détermination) à recouvrer les créances [11].

➔ Le recours à des produits financiers

Les entreprises peuvent choisir de sous-traiter une partie de la fonction Crédit, en faisant appel à des prestataires spécialisés, des agences d'information ou des sociétés de recouvrement de créances par exemple. Elles peuvent également utiliser des produits spécialisés offerts par le secteur financier.

9. Bons de commande, de livraison, etc.
10. À la hausse ou à la baisse.
11. Une forme de rapport de force vis-à-vis des clients.

L'assurance-crédit

Il s'agit d'assurer les créances clients. Des assureurs spécialisés proposent, en échange du paiement d'une prime définie en pourcentage du Chiffre d'Affaires [12], une assurance-crédit. En cas de faillite d'un débiteur, l'assureur indemnisera dans un certain délai une fraction des pertes subies. La quotité garantie est généralement égale à 70 % du montant des pertes, dans la limite d'un plafond fixé par l'assureur. Ce plafond peut être standard pour tous les clients (ici « non dénommé », l'assureur n'examine pas les débiteurs) ou défini individuellement (l'assureur fixe une « limite de crédit », un plafond de couverture par client – système « dénommé »).
Les principaux assureurs-crédit sont les sociétés Euler Hermes, Coface et Atradius.

Pour les sociétés ayant des procédures de *credit management*, un autre système peut être envisagé : l'assurance-crédit *excess loss*. Dans ce cas, l'assureur ne prend en charge que les pertes exceptionnelles, laissant les autres pertes à la charge de l'assuré. Il n'y a pas d'étude individuelle des clients mais l'assurance repose sur les procédures de gestion. Selon leur efficacité, évaluée par un audit, l'assureur définit une couverture des risques « catastrophe ». Les pertes ne sont considérées qu'au-delà d'un seuil individuel, et l'assurance fonctionne à partir d'une franchise cumulée (des pertes indemnisables), dans la limite d'un plafond de couverture défini comme un multiple de la prime. Ce produit est un complément efficace d'une politique de gestion du crédit clients.

— L'affacturage est un produit plus large car il offre à la fois une solution de gestion des créances et leur financement. Par un contrat de *factoring*, une société commerciale cède ses créances [13] à une société d'affacturage [14]. Celle-ci achète les créances, en général sans recours, c'est-à-dire de manière définitive (certains contrats prévoient un recours contre la société). Les créances sont cédées au *factor* qui finance (rapidement) les factures en avançant la trésorerie (moins une retenue de garantie). Le *factor* gère alors ces créances : système de suivi, recouvrement, gestion comptable, analyse des créances (« balances âgées ») ; il agit comme un sous-traitant. Ayant acheté les créances, il en garantit la bonne fin. Si le contrat est sans recours, en cas d'impayé celui-ci est à la charge de la société de *factoring*, qui assure ainsi explicitement les créances. Pour ceci, elle définit un plafond de garantie, auquel elle limite également son financement.

Le *factor* est spécialiste de la gestion de créances, il dispose d'une réelle expertise, génère des économies d'échelle et peut se couvrir par ailleurs du risque de crédit qu'il porte.

— Les sociétés peuvent aussi envisager la titrisation de créances commerciales. Pour ce faire, elles cèdent les créances à un véhicule spécialisé constitué pour l'occasion. Celui-ci se finance par l'émission d'obligations après notation du véhicule qui peut souscrire une assurance-crédit et émettre des titres de dettes à très faible risque.

12. Située selon les cas entre 0,1 et 1 % du CA.
13. Toutes ou une partie de ses activités.
14. Société financière et non une banque, généralement filiale d'un groupe bancaire.

La société obtient alors un financement d'un « paquet de créances », qu'elle cède avec ou sans recours, selon le montage considéré. Le financement est externalisé et ne correspond pas à une dette nouvelle, les conditions de taux sont généralement plus favorables. L'encaissement des créances permet d'assurer le service de la dette des obligations levées. Cette technique est réservée à des grandes entreprises, car le montant de créances à céder doit être important pour justifier le montage et en absorber les coûts. Plusieurs sociétés pourraient se regrouper pour atteindre une masse suffisante de créances (quelques dizaines de millions) et, de plus, par un effet de diversification, faire baisser le risque.

2. LA COUVERTURE DU RISQUE SUR LE MARCHÉ FINANCIER

Le risque de crédit est le risque le plus important pour les banques d'investissement [15] ou commerciales, leur métier étant d'accorder, directement ou indirectement, des prêts et du crédit. Afin de limiter leur exposition, elles ont contribué à créer des « produits dérivés de crédit », pour couvrir ce risque sur les marchés financiers. Depuis 30 ans, le volume de ces produits dérivés est en croissance exponentielle. Ils constituent à la fois des outils de gestion du risque financier et une classe d'actifs proposés aux investisseurs.

Les banques se singularisent par leur activité risquée, qui leur impose une gestion spécifique. Durant les années 1990, la pratique financière a été profondément modifiée : déréglementation et intermédiation croissantes, considérables progrès technologiques, importantes avancées conceptuelles avec une meilleure modélisation du risque, etc. Dans le même temps, certaines banques, du fait de politiques de prêts hasardeuses, ont été sévèrement affectées : par exemple la « crise de la dette » des Pays en Voie de Développement au début des 1980 ou la débâcle des Caisses d'épargne américaines entre 1984 et 1991, trop exposées aux « *junk bonds* ». Les pertes consécutives à cette crise ont été chiffrées à 4 % du PIB américain. Plus récemment, la crise des *subprime* est un autre exemple de la nécessité absolue qu'ont les banques à gérer correctement les risques qu'elles prennent en accordant des crédits.

Les banques ont alors exprimé le besoin d'une couverture de ce risque, qu'elles sont naturellement allées chercher sur le marché financier. Il existe une grande diversité de produits dérivés de crédit, négociés uniquement de gré à gré. Il est possible de concevoir, presque sans limitation, des produits répondant aux besoins des utilisateurs finaux. Les trois instruments les plus traités sont : les *Credit Default Swaps* (CDS), les *Total Return Swaps* (TRS), et les *Collateralised Debt obligations* (CDO).

15. L'Annexe 2 montre qu'un portefeuille d'Actions présente un risque de crédit.

1) *CREDIT DEFAULT SWAPS*

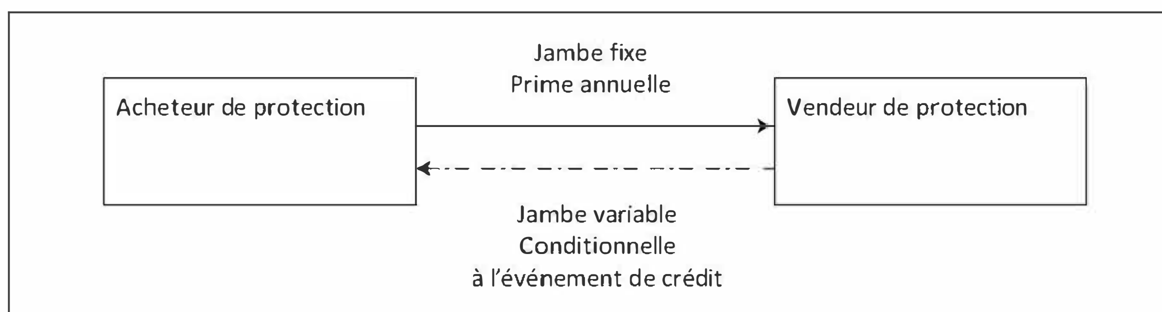
Le CDS est le plus simple, et le plus utilisé, des produits dérivés de crédit. C'est un produit financier dont la valeur dépend d'un actif sous-jacent (un événement de crédit sur un emprunteur risqué) et consiste en l'échange (*swap*) de flux entre deux contreparties. Il permet à l'une de transférer à l'autre le risque de crédit sur un emprunteur. L'acheteur de protection paie une prime régulière au vendeur de protection qui s'engage à payer un certain montant en cas de réalisation d'un événement de crédit sur l'emprunteur. Cette prime (coût de couverture) dépend de l'évaluation du risque de crédit de l'emprunteur. Elle est fixée une seule fois au début de l'opération et pour toute sa durée. Cependant, la prime à payer pour une opération ultérieure dépendra des conditions de marché et de l'évolution du risque.

Les événements de crédit sont définis par l'ISDA (*Internationnal Swaps and Derivatives Association*). Ils comprennent :

- la faillite (*bankrupcy*), liquidation judiciaire et mise sous administration judiciaire ;
- le *failure to pay* : défaut de paiement des intérêts et/ou du principal, le défaut devant être supérieur à 1 million $ et concerner uniquement les dettes financières de l'entité de référence ;
- le *restructuring* (restructuration défavorable de la dette).

Les entreprises ne peuvent couvrir leur risque de crédit sur leurs créances commerciales par ces produits car ils ne portent que sur les dettes financières.

Schéma 14 – **Fonctionnement d'un CDS**



Comme dans tout *swap*, il y a une « jambe » fixe, qui correspond à la prime payée annuellement par l'acheteur de protection, et une « jambe » variable, conditionnelle à l'événement de crédit, payée par le vendeur de protection. Ce flux variable permet de dédommager l'acheteur de protection pour la perte consécutive à l'événement de crédit.

En cas de survenance d'un événement de crédit, le règlement de la jambe variable peut prendre deux formes :

- le *physical delivery* (livraison physique) : l'acheteur de protection livre au vendeur un portefeuille de titres [16], en échange duquel celui-ci lui verse un montant égal à la valeur nominale ;

16. Définis à l'origine de la transaction, il s'agit d'obligations de maturité inférieure à 30 ans et libellées dans une des devises des pays membres du G7 et du CHF.

- le *cash settlement* (règlement en numéraire [17]) : le vendeur de couverture paie à l'acheteur un montant égal au nominal moins la valeur [18] observée après défaut d'une obligation de référence.

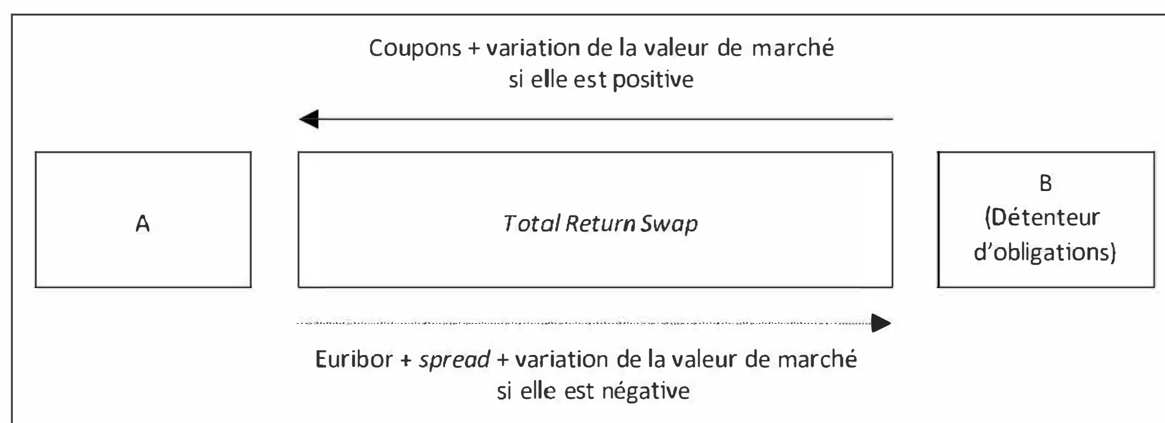
Ce choix est défini au début du contrat.

2) *TOTAL RETURN SWAPS*

Le *Total Return Swap* est un autre produit dérivé très négocié, il consiste en un échange de rentabilité totale. C'est un contrat par lequel deux intervenants échangent la rentabilité totale d'une obligation contre un taux variable (Euribor, Libor ou Eonia) majorée d'un *spread*. Le rendement total est égal à la somme des coupons et des plus ou moins-values en capital pendant la durée du *swap*. Le TRS permet de se couvrir à la fois contre le risque de crédit et le risque de marché et de répliquer le rendement total d'une obligation, sur une période définie.

En « rentrant » dans un TRS, le détenteur d'obligations (B dans le schéma ci-après) s'engage à verser les coupons qu'il reçoit à chaque date de détachement et à payer la variation de valeur positive depuis la dernière date de paiement du *swap* à la contrepartie (A dans le schéma ci-après). Si cette variation de valeur est négative, elle sera payée par le vendeur de protection A ; B est ainsi immunisé contre le risque de marché et le risque de crédit. En effet, la variation de valeur des obligations peut provenir de ces deux sources de risques. Le détenteur des obligations a « échangé temporairement » la performance de ces obligations *corporate*, tout en restant propriétaire des titres, contre la performance d'une obligation à taux variable. Il doit donc recevoir la référence variable, ici l'Euribor.

Schéma 15 – **Fonctionnement d'un TRS**



17. Évitant la livraison effective des titres.
18. Milieu de fourchette.

3) *COLLATERALISED DEBT OBLIGATIONS*

Une autre technique, reposant sur le principe de la titrisation, a également connu un fort développement.
Elle consiste à transférer un risque « physique » aux marchés financiers (dont la capacité d'absorption des chocs est grande) par le biais d'émissions d'actifs financiers, librement négociables et liquides.

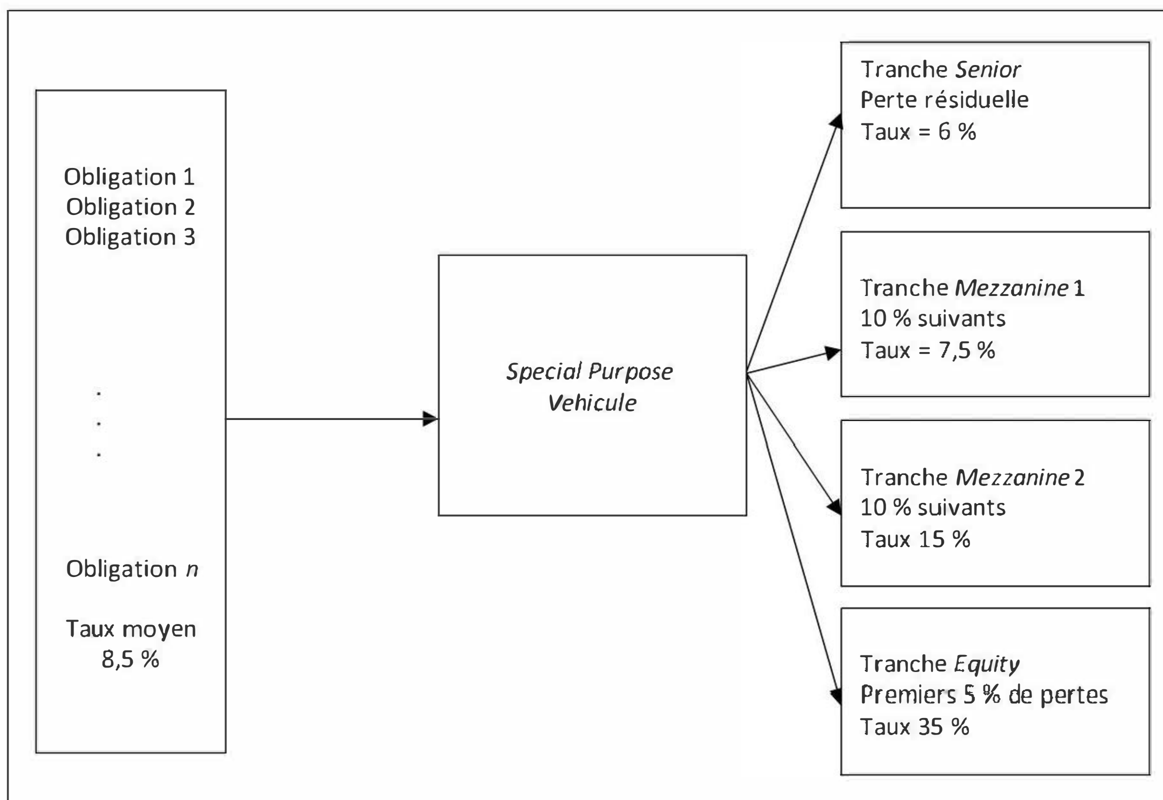
De manière générale, la titrisation est une opération de bilan par laquelle un créancier financier [19] se déleste d'un portefeuille de créances qu'il détient. Celles-ci sont cédées à un véhicule spécialisé qui se finance auprès d'investisseurs financiers. L'encaissement des créances par le véhicule lui permet d'assurer le service de sa dette (paiement des coupons et remboursement du capital). L'intérêt de la titrisation pour un vendeur est en premier lieu l'accès à une nouvelle source de financement.

Pour un investisseur, l'attrait des opérations de titrisation réside surtout dans les *spread* proposés qui sont plus attractifs que sur les marchés obligataires classiques. Le véhicule spécialisé détient, à son actif, les obligations (ou autres prêts : hypothécaires, prêts étudiants, créances commerciales…). Il est financé par les titres financiers émis (tranche de CDO), qui seront remboursés par les flux générés par l'amortissement des actifs titrisés. Ces derniers constituent un couple *spread/rating* qui sera validé par les agences de notation. L'échéance de l'opération peut être reconduite par l'inclusion d'une période de *revolving* pendant laquelle le cédant s'engage à vendre au véhicule spécialisé de nouvelles créances à intervalles réguliers.

La titrisation permet donc de transformer un risque « physique » et illiquide en risque financier et liquide. Les CDO sont des produits de titrisation qui aboutissent à émettre sur les marchés financiers des titres créés à partir de portefeuilles de crédit. Le transfert du risque de crédit par les CDO est le suivant. Le créancier qui possède un portefeuille de crédit va le céder à une entité *ad hoc* (*Special Purpose Vehicle* : SPV), qui va émettre plusieurs tranches de titres sur les marchés financiers pour en financer l'acquisition. Ce SPV n'a pas d'objectifs, de moyens ou de rentabilité propres, mais n'existe que pour les besoins de la transaction. Cette coquille sera dissoute à l'issue de l'opération.

19. La titrisation des créances commerciales est également envisageable.

Schéma 16 – **Fonctionnement d'un CDO**



Afin que les titres émis par le SPV soient attractifs, et donc achetés par les investisseurs, ils doivent offrir des perspectives rentabilité/risque intéressantes et correspondre aux différentes attentes de tous les types de souscripteurs potentiels. Ainsi, plusieurs tranches de titres sont émises. Une tranche très risquée, dite *Equity*, correspondant à 5 % du nominal des obligations, devrait rapporter 35 % aux investisseurs. Ce taux de rentabilité est très élevé car si le taux de défaut sur les obligations est de 2,5 %, alors la perte en capital sera de 50 % pour les détenteurs des actifs de cette tranche. Ce produit très risqué est logiquement rémunéré par une rentabilité élevée. Désormais, la titrisation est réalisée de manière synthétique avec l'utilisation de dérivés de crédit. Le SPV, plutôt que d'acheter des obligations, « rentre », par exemple, dans des contrats de CDS et investit dans du collatéral (des obligations AAA) pour assurer le paiement du taux de référence variable (Euribor ou autre).

3. GESTION GLOBALE DU RISQUE DE CRÉDIT PAR LES INSTITUTIONS

Les institutions financières détiennent, logiquement, des portefeuilles de crédit (ensemble des prêts et produits qu'elles ont souscrits les exposant à du risque de crédit), issus de leurs différents métiers. Elles doivent en conséquence mettre en place une gestion du risque de crédit afin d'optimiser leur performance, réduire autant que faire se peut le risque qu'elles portent et, surtout, se conformer aux réglementations prudentielles qui pèsent sur elles.

1) L'APPROCHE PAR LE PORTEFEUILLE DE CRÉDIT

Une institution financière détient par construction un ensemble de crédits, explicites ou sous-jacents à des produits financiers, sur différentes contreparties, à différentes maturités. Leur total constitue un portefeuille de crédit.

a) Définition

Pour décrire un portefeuille de crédit, il importe de distinguer les différentes activités d'une banque sources de risque de crédit, entre :

- le *banking book*, qui comprend les opérations que la banque s'engage à porter jusqu'à leur échéance ; elles sont comptabilisées au bilan à leur valeur nominale et les coupons/dividendes au compte de résultat ;
- le *trading book* contient les produits et opérations destinés à être cédés avant leur maturité ; leur valorisation en *marked to market* figure au bilan et leur variation au compte de résultat.

On appelle « risque émetteur » le risque de la banque lorsqu'elle avance des fonds à une contrepartie. Il comprend, entre autres, le risque sur les prêts accordés et sur l'achat de titres.

Le risque de contrepartie est le risque de crédit de toutes les opérations ne relevant pas du financement au sens strict. Ce sont les opérations inscrites au *trading book*, destinées à être revendues avant leur échéance. L'exposition au défaut du risque de contrepartie est évaluée en *marked to market* (ou valeur de remplacement).

L'analyse du risque de crédit a été envisagée dans les chapitres précédents en termes individuels, en évaluant le risque d'un emprunteur considéré isolément (marginalement).

La constitution du portefeuille revient à regrouper les emprunteurs par classes de risque [20] à un horizon donné. Mais, le raisonnement sur un portefeuille ne se borne pas à un cumul des risques de crédit individuels. Il est nécessaire de disposer d'un modèle permettant d'évaluer le risque de crédit du portefeuille. Ce dernier se définit comme l'incertitude relative aux pertes possibles de ce portefeuille à un horizon donné. Il correspond, en termes de valeur (*marked to market*), à l'incertitude des changements non anticipés de la valeur du portefeuille induits par les variations de risque des emprunteurs. Il est alors nécessaire d'intégrer les « effets de portefeuille » classiques, comme la concentration ou la diversification. Les pertes potentielles sur un portefeuille de crédit dépendent fortement de la corrélation de défaut entre les composantes du portefeuille. Plus la dépendance entre les risques est élevée, plus la probabilité de pertes concomitantes est importante (que les pertes soient élevées ou faibles).

---

20. Ce qui souligne que, quelle que soit la méthode d'évaluation du risque (empirique, statistique, théorique), il est nécessaire en pratique d'exprimer le niveau de risque *via* une affectation à une classe de risque.

b) Traitement du risque du portefeuille de crédit

L'analyse du portefeuille amène à distinguer deux types de pertes :

- Les pertes potentielles (*Expected Losses* – EL) sont les pertes attendues dans des conditions normales de marché ; le risque de crédit étant le risque le plus important pour la banque en termes de sévérité, le modèle de calcul des EL est imposé par le régulateur.

  Cette formule est la suivante :

  Risque de crédit = montant exposé (*Exposure at Default* – EAD) × probabilité de défaut (PD) × (1 – taux de recouvrement) (*Loss Given Default*).
- Les pertes non attendues (*Unexpected Losses* – UL) correspondent aux pertes extrêmes, observables dans des conditions extrêmes de marché.

Leur traitement par les institutions financières est différent.

➔ Traitement des *expected losses*

Au niveau du portefeuille, les EL correspondent à la somme des pertes attendues sur l'ensemble des crédits du portefeuille. Pouvant être estimées avec une relative précision et étant issues de l'activité courante d'une banque, elles peuvent être couvertes par des provisions.

Pour une institution financière il est indispensable de mettre en œuvre une gestion coordonnée de l'ensemble de ses actifs et de ses passifs, mais également des éléments « hors bilan ». Ceci est réalisé par la Gestion Actif/Passif (GAP) ou *Assets and Liabilities Management* (ALM). Son but est de mesurer et de couvrir les principaux risques auxquels son activité « commerciale » l'expose : taux, liquidité, change, etc. et risque de crédit. Il s'agit en quelque sorte de « gérer le bilan de la banque ». La gestion ALM suppose une centralisation de toutes les activités et la définition de l'horizon d'écoulement (retour à la liquidité) de tous les actifs et les passifs [21]. Elle concerne en priorité les risques financiers liés à l'obtention de liquidités et au financement des opérations de la banque.

Dans ce cadre, conformément à la logique du *risk management*, toute institution financière engage une stratégie interne de gestion du risque de crédit. Celle-ci comprend plusieurs étapes :

- la mesure du risque de crédit individuel et la mesure globale du portefeuille ;
- l'analyse du risque du portefeuille : identification des positions ayant un fort impact sur le risque, étude de la contribution individuelle et marginale de chaque position, etc. ;
- la réduction et le *hedging* (voir *supra*) ;

  le passage d'une provision pour couvrir les pertes attendues en conditions courantes de marché (couverture des *expected losses*).

Ainsi, les EL sont traitées par des provisions en Gestion Actif/Passif.

21. Incluant la notion de « bilan mourant » : échéance où tous les éléments seront devenus liquides.

➔ Traitement des *unexpected losses*

Les pertes extrêmes, associées à des conditions extrêmes de marché, pourraient entraîner la défaillance de l'institution financière. Ces pertes exceptionnelles doivent être couvertes par une dotation en Fonds Propres spécifique : le capital économique.

Il est alors nécessaire d'évaluer les UL à un horizon donné, en modélisant l'incertitude des pertes futures et en construisant la distribution des probabilités des pertes globales au niveau du portefeuille. De la sorte, on peut définir le montant de capital économique apte à les couvrir (les absorber) à un horizon choisi. Une institution financière est alors incitée à détenir des Fonds Propres suffisants pour couvrir ces UL. En l'occurrence, il s'agit d'un quantile [22] de la distribution de probabilité des pertes à un horizon retenu, par exemple : 99,9 % à 1 an.

➔ Remarques

La gestion du risque de crédit d'un portefeuille consiste donc à définir un niveau de Fonds Propres permettant d'absorber les pertes, qu'elles soient attendues ou inattendues.

Tableau 15 – **Traitement du risque de crédit d'un portefeuille**

Types de pertes	Nature	Traitement
Pertes potentielles (*expected losses*) EL	Pertes associées aux conditions normales de marché	Passage de provisions
Pertes non attendues (*unexpected losses*) UL	Pertes dans des conditions extrêmes de marché	Fonds propres dédiés : capital économique

On notera que le raisonnement fondé sur le portefeuille de crédit permet d'affiner considérablement la gestion individuelle du risque de crédit. D'abord, une banque peut sélectionner ses nouveaux crédits selon leur contribution marginale au risque du portefeuille, établissant ainsi un critère novateur d'acceptation ou de refus des prêts. Ensuite, la tarification individuelle des crédits s'avère plus efficiente car en raisonnant sur le portefeuille, la banque devrait consentir des crédits uniquement si ceux-ci dégagent une rentabilité marginale élevée du capital économique (ou réglementaire).

Par ailleurs, deux questions de nature fort différente se posent pour le traitement des UL :

- Comment déterminer cette perte potentielle ? On utilise généralement un outil issu de l'approche *Value at Risk* adapté au cas du crédit (voir *supra*).
- Laisse-t-on chaque institution décider de son capital économique ? Compte tenu des risques systémiques liés à cette décision, des normes prudentielles imposent aux institutions un montant de capital réglementaire.

Le sujet est à la fois technique et politique.

22. C'est-à-dire un intervalle de confiance.

2) LA GESTION RÉGLEMENTAIRE

En 1988, les Accords de Bâle ont instauré un encadrement réglementaire strict du risque de crédit, qui a évolué ensuite : Bâle II en 2004 et Bâle III en 2010.

À la suite de crises bancaires et des changements des conditions économiques générales (et donc du risque supporté par les banques), certains pays ont souhaité définir un jeu de règles de prudence que les banques devraient respecter. Dans l'hypothèse, observée dans certains cas [23], de la faillite d'une banque, l'économie est exposée à un risque systémique : par un phénomène de contagion, les autres banques et les assureurs pourraient connaître des difficultés, voire une faillite.

Les conséquences de faillites en chaîne des banques seraient tellement sévères que le système financier tout entier pourrait s'écrouler, et avec lui le financement de l'économie. Dans cet esprit, une réglementation prudentielle a pour objectif de réduire le risque systémique. Par ailleurs, les États assurent une garantie du secteur bancaire qui les amène à vouloir superviser ses activités afin de réduire la probabilité d'appel de ces garanties :

— réelles et légales des dépôts bancaires : la loi définit un montant de garantie publique pour tout déposant ;
— implicites : en cas de difficultés du secteur bancaire, les États interviennent par des prêts ou garanties pour éviter son effondrement.

Les États ont confié à la Banque des Règlements Internationaux [24] (BRI), dont le siège est à Bâle, le soin d'élaborer une réglementation.

Conceptuellement, il s'agit d'imposer un montant de Fonds Propres couvrant le risque de crédit supporté par les institutions. Le Capital Réglementaire est le total de capitaux permanents à détenir pour couvrir les pertes attendues (EL) et les pertes inattendues (UL). Ces capitaux propres ont théoriquement une « origine » différente : ceux qui couvrent les EL sont accumulés par provisions dans le cadre de l'ALM (gestion courante du risque) et ceux qui couvrent les UL correspondent à un apport en capitaux des actionnaires (apport externe ou réinvestissement de bénéfice non distribués).

a) La gestion prudentielle : principes fondateurs

Dans la réglementation internationale de Bâle (qui devait par la suite prendre le nom de « Bâle I »), il a été retenu une logique d'adéquation des Fonds Propres des banques aux risques qu'elles prennent. Le ratio Cooke (du nom du responsable du Comité) permet l'établissement d'un cadre réglementaire uniforme, applicable à toutes les organisations bancaires. Il encourage à renforcer le niveau de leurs capitaux propres pour les banques internationales et permet de réduire les distorsions concurrentielles entre banques de réglementations nationales jusqu'alors très hétérogènes. Il impose que les Fonds Propres réglementaires d'un établissement de

23. Crise argentine par exemple.
24. *Bank for International Settlements* (BIS).

crédit ne puissent pas être inférieurs à 8 % de l'ensemble des engagements de crédit pondérés de cet établissement :

$$Ratio\ Cooke = \frac{Fonds\ propres}{Encours\ pondérés\ de\ crédit} \geq 8\ \%$$

Autrement dit, si une banque prête 100 €, elle doit disposer au minimum de 8 € de Fonds Propres et utiliser au maximum 92 € d'autres ressources (dépôts, emprunts, financement interbancaire, etc.).
Les Fonds Propres réglementaires incluent le capital et les réserves (Fonds Propres de base), mais aussi les Fonds Propres complémentaires (« quasi-capital », y compris les dettes subordonnées). Les encours de crédit comprennent les engagements de bilan et hors bilan, selon une pondération spécifique [25].

S'il s'agit d'une norme novatrice, ayant une série d'effets positifs, le ratio Cooke a souffert de nombreuses limites :

- les pondérations des encours pondérés de crédit sont statiques et arbitraires sur les actifs et ne reflètent pas le véritable risque de crédit ;
- la contrainte est trop élevée pour les grandes entreprises et trop faible pour les petites entreprises (celles qui sont susceptibles de faire défaut) ;
- la pondération unique pour tout type de crédit a pour conséquence une certaine confusion entre adéquation des Fonds Propres et tarification du prêt, quelle que soit la qualité de crédit de la contrepartie ;
- la réglementation ne prend pas en compte la structure par terme du risque avec un traitement uniforme, quelle que soit l'échéance de l'engagement.

En résumé, les facteurs suivants ne sont pas pris en compte : la taille de l'entreprise, le *rating*, la maturité, la concentration sur un même émetteur, la corrélation entre émetteurs (et donc les effets de diversification du risque de crédit), la compensation entre les positions longues et courtes.

b) Les Accords de Bâle II

La mission de Bâle II a été d'améliorer le dispositif Bâle I, par un nouvel accord plus complet, mais ne s'appliquant pas de façon uniforme à tous les établissements bancaires. Si toutes les banques de l'Union européenne y sont soumises (y compris les gérants d'actifs et les compagnies d'assurance), aux États-Unis, seules les banques ayant un total de bilan supérieur à 250 milliards $ ou de plus de 10 milliards $ d'actifs détenus à l'étranger y sont soumises.

La norme présente un certain avantage pour les grandes banques dans la mesure où Bâle II permet d'optimiser la consommation en Fonds Propres. Alors que Bâle I ne prenait en compte que le risque de crédit, ce dispositif couvre trois

25. 0 % pour les créances sur les États de l'OCDE, 20 % pour les créances sur des banques et collectivités locales d'États de l'OCDE, 50 % pour les créances garanties par hypothèque ou crédit immobilier et 100 % pour tous les autres éléments d'actifs (dont les crédits clientèle).

piliers complémentaires : le risque de marché, le risque de crédit et les risques opérationnels. Il est fondé sur un ratio prudentiel modifié.

$$\textit{Ratio McDonough} = \frac{\textit{Fonds propres}}{\textit{Risque de crédit} + \textit{Risque de marché} + \textit{Risque opérationnel}} \geq 8\ \%$$

Dans ce ratio, les Fonds Propres réglementaires doivent couvrir le minimum de fonds propres exigé par le ratio Cooke, plus les risques de marché et les risques opérationnels. Bâle II impose donc un ratio de Fonds Propres plus strict (pilier 1), mais va bien plus loin en termes organisationnels en créant une surveillance prudentielle (pilier 2), une communication et une information financière (pilier 3). Bâle II reste essentiellement une norme de Fonds Propres minimum et ne prend pas en compte tous les risques (comme celui de liquidité par exemple).

Bien que plus efficace que le ratio Cooke, le nouvel indicateur présente plusieurs limites.

- C'est une mesure pro-cyclique. En période d'euphorie financière, les risques pondérés diminuent (car basés sur l'historique des pertes), les banques ont besoin de moins de Fonds Propres et se satisfont de détenir le minimum de Fonds Propres exigé. Quand la situation se détériore, les banques doivent augmenter leurs Fonds Propres pour respecter les exigences de solvabilité, avec des ressources devenues plus rares et coûteuses, contribuant ainsi à les précipiter dans un état « d'asphyxie financière » et à réduire l'offre de crédit (phénomène de *credit crunch*) ; ce qui accentue la récession économique.
- Il existe une sous-pondération des risques de marché ou des produits les plus complexes, donc risqués. Les banques ont ainsi échoué à apprécier correctement les risques qu'elles prenaient. Par conséquent, leur niveau de Fonds Propres s'est retrouvé en inadéquation avec la réalité des risques encourus.
- Il est difficile de valoriser les positions hors bilan. La taille, parfois très importante, des produits dérivés hors bilan rend délicate l'analyse des risques correspondants.

c) Bâle III

Il est apparu nécessaire d'améliorer Bâle II, tout en conservant le concept fondamental d'un niveau de Fonds Propres en fonction du niveau de risque. La crise financière a, en effet, sévèrement mis en exergue les carences et les insuffisances du dispositif précédent : mauvais fonctionnement des marchés financiers, crise de liquidité, critique des agences de notation, etc.

De manière générale, la question était celle du rapport entre le niveau de Fonds Propres des établissements financiers et les risques générés par certaines activités (*subprimes* par exemple). Concrètement, des actifs plus ou moins risqués étaient financés par peu ou pas de Fonds Propres. L'effet de levier permettait d'obtenir une rentabilité très importante, dépassant les 100 % dans certains métiers. La finalité de Bâle III est relativement simple : plus de Fonds Propres, de meilleure qualité, et plus de transparence. Cinq mesures principales ont été arrêtées : un renforcement des Fonds Propres (en améliorant la qualité et en relevant les ratios), l'introduction d'un

coussin contra-cyclique, l'instauration d'un ratio de liquidité, la mise en place d'un ratio d'effet de levier et la réduction du risque systémique.

Bien que les préconisations de Bâle III ne soient pas toutes appliquées, certaines limites sont déjà perceptibles.

- La réglementation prudentielle Bâle III aura un poids conséquent sur l'économie. Si les banques doivent augmenter leurs Fonds Propres, il est probable qu'elles seront amenées à réduire le volume des prêts à l'économie et d'en accroître le coût.
- Les États-Unis, qui n'appliquent pas totalement Bâle II, ont accueilli favorablement la réforme de Bâle III, qui ne devrait concerner qu'une dizaine de « *core banking organizations* » (dont le bilan est supérieur à 250 M$ ou dont les actifs détenus à l'étranger dépassent 10 Mds$), déjà soumises à l'approche avancée Bâle II ; ce qui entraînerait un avantage concurrentiel de fait pour les banques américaines au détriment des banques européennes.

Concernant la solvabilité, le Comité de Bâle doit encore définir les modalités d'utilisation et l'utilité du ratio de levier que les banques doivent publier depuis 2015, en vue d'une migration éventuelle en pilier 1 en 2018.

Concernant le ratio de liquidité à court terme (*Liquidity Coverage Ratio*), la date d'application fixée à 2015 a été prolongée car il reste à définir le périmètre des actifs considérés comme liquides. La définition initiale du ratio de liquidité de long terme (*Net Stable Funding Ratio*) devrait également être amendée, pour une application prévue à partir de 2018. Les mesures contraignantes spécifiques aux établissements qui présentent un caractère systémique sont encore en discussion.

Bien que les recommandations de Bâle III ne soient pas toutes encore connues, une chose est sûre : le ratio de Fonds Propres n'est pas remis en cause par la réglementation prudentielle des banques, ni les modèles internes de calcul des risques.

d) Vers Bâle IV ?

Les experts ont souligné, dès son élaboration, que l'accord de Bâle III n'atteindrait que partiellement son double objectif d'éviter les crises systémiques et d'instaurer une discipline et un contrôle efficients des institutions financières.

Il paraît logique que le dispositif réglementaire vive et qu'on puisse à la fois en ajuster le contenu et suivre les modalités et difficultés de son application dans un univers financier structurellement turbulent. Ces accords réglementaires sont des processus de convergence qui demandent une maturation et qui relèvent, au fond, d'une évolution par étapes. Par ailleurs, l'existence de réglementations complémentaires, voire parallèles (FACTA, MIFID, etc.), et l'émergence de principes politiques nouveaux (séparation des activités bancaires par exemple) modifient le contexte de l'application des accords bancaires prudentiels. Au terme d'un bilan, après plusieurs années de mise en œuvre, on entrevoit déjà un probable chantier dans les années à venir relatif à l'adaptation des normes conduisant probablement vers un Bâle IV ! La régulation suppose à la fois l'adhésion de tous les États et une certaine flexibilité, ouvrant une forme de chantier permanent.

3) L'OUTIL DE PILOTAGE DES INSTITUTIONS FINANCIÈRES : LA *VAR* CRÉDIT

Pour déterminer le capital économique, en termes de gestion interne ou d'application des régulations, les institutions financières ont besoin de modéliser la probabilité des pertes futures sur un portefeuille de crédit. Ceci est généralement fait en appliquant la méthode de la *VaR* Crédit. Ainsi, les pertes inattendues (UL) pourront être évaluées.

a) Rappels sur la notion de *Value at Risk*

Après les faillites retentissantes de plusieurs grandes institutions financières (Metallgesellschaft, Barings, Sumitomo *Bank*), les autorités bancaires internationales se sont attachées à établir des normes strictes de suivi du risque. En effet, la volatilité accrue sur les marchés financiers et la grande variété d'instruments financiers complexes détenus en portefeuille ont suscité le besoin de disposer d'un indicateur synthétique du risque de marché encouru.

Les méthodes de *Value at Risk (VaR)* tentent de répondre à ce besoin. Le risque de marché est défini comme le risque de pertes potentielles sur les positions du bilan et hors bilan à la suite de variations des prix de marché. Il recouvre les risques relatifs aux instruments liés aux taux d'intérêt, aux instruments liés aux titres de propriétés (Actions) et le risque de change. Rarement un outil de gestion tel que la *VaR* aura été aussi rapidement adopté par l'ensemble de la communauté financière internationale.

La *Value at Risk* se définit comme la perte potentielle qu'une institution financière peut subir dans un laps de temps défini (horizon de détention) et à un niveau de probabilité donné (intervalle de confiance). Elle peut être mesurée au niveau global ou à l'échelle d'un portefeuille particulier. Il est donc possible de connaître avec précision les positions génératrices de risque. De plus, le choix des paramètres permet de définir une stratégie vis-à-vis du risque.

La prudence s'exprime par la détermination intelligible de trois paramètres : l'horizon de détention, le niveau de risque et la limite en *VaR*. L'horizon de détention dépend de la nature du portefeuille. Il est supposé être associé à l'ordre de liquidation du portefeuille sur le marché [26]. Quant au niveau de probabilité, il reflète l'aversion pour le risque de la société considérée.

D'une manière générale, la *VaR* est calculée sous des hypothèses de fonctionnement normal des marchés (les conditions extrêmes comme les *crashs* ne sont pas considérées). C'est aussi un moyen de développer un langage commun sur le risque. De plus, elle permet de transformer le caractère risqué d'une position en une mesure de capital nécessaire pour faire face à ce risque.

26. Le temps nécessaire pour vendre les actifs de telle sorte que ces transactions ont peu d'effets sur le marché.

Dans sa forme générale, la *VaR* peut être déduite de la distribution de probabilité de la valeur future de l'actif (f(W)) au degré de confiance c. On cherche à trouver la pire réalisation possible de l'actif, telle que la probabilité de dépasser cette valeur est c :

$$c = \int_{W^*}^{\infty} f(w)\, dw$$

ou telle que la probabilité d'une valeur inférieure à W* est égale à 1 – c = p :

$$1 - c = \int_{-\infty}^{W^*} f(w)\, dw = P\,(w \leq W^*) = p$$

Cette spécification est valide pour toute distribution et ne fait à aucun moment intervenir la notion d'écart-type, mais uniquement celle de quantile. D'une manière classique, l'hypothèse est faite que les rendements sont gaussiens. Le calcul de la *VaR* est alors grandement simplifié. En effet, le chiffre *VaR* peut être déduit directement de l'écart-type de l'actif (ou du portefeuille) en utilisant un facteur multiplicatif dépendant du degré de confiance. Le calcul de la *VaR* revient alors à calculer W* tel que la surface à sa gauche soit égale à 1 – c, ce qui est donné par une table de l'inverse de la loi normale. Ainsi, pour une distribution normale et un horizon court (tel que la moyenne est nulle), l'écart-type de la distribution sur l'horizon considéré est :

$$\sigma \times S_0 \times (\delta t)^{0,5}$$

Il convient alors de calculer la position de la queue de distribution gauche à (1 – c) %.

$$VaR = -\sigma \times \Delta \times S_0 \times (\delta t)^{0,5} \times \alpha\,(1 - c)$$

avec :
σ = volatilité de l'actif considéré
Δ = nombre d'actifs en portefeuille
δt = pas de temps fonction de l'horizon choisi
α(1 – c) = fonction inverse de la densité normale en fonction du degré de confiance

La *VaR* est un quantile de la distribution des rentabilités avec la propriété que, avec une faible probabilité, la perte soit inférieure au chiffre *VaR* sur un horizon de temps fixé.

Par exemple, une *VaR* à 10 jours pour un intervalle de confiance de 99 % égale à 1 million € signifie que si le portefeuille est détenu pendant 10 jours, alors on a 99 % de chance de ne pas perdre plus d'1 million € sur 10 jours, mais aussi que l'on a 1 % de chance de perdre plus qu'1 million € sur les dix prochains jours. En aucun cas la *VaR* permet de savoir ce que l'on peut perdre dans le pire scénario.

b) Application de la *VaR* au risque de crédit

Les institutions bancaires et financières doivent mettre en œuvre une gestion du risque de crédit qu'elles supportent. Or, comme développé *supra*, celui-ci présente plusieurs caractéristiques qui contingentent son traitement.

➔ Rappel sur les spécificités du risque de crédit

Le risque de crédit existe sur deux grands types de débiteurs.

- Le risque émetteur est le risque de crédit (défaut ou dégradation de la qualité) concernant un instrument financier *cash*, comme une obligation ou un emprunt bancaire. Il expose le créancier à une perte s'il ne peut recouvrer la totalité du montant dû au titre du contrat.
- Le risque de contrepartie est le risque de crédit portant sur la contrepartie d'un instrument non financé tel qu'un *swap*, une option ou une garantie.

De manière générale, comme indiqué *supra*, le risque de crédit s'évalue par le montant de la créance ou des engagements sur le débiteur (« l'exposition ») multiplié par la probabilité de défaut de ce dernier à l'horizon de l'engagement. Le résultat est réajusté par l'espérance de recouvrement sur les actifs après survenance du défaut. Or, il se mesure différemment sur le risque émetteur et le risque de contrepartie :

→ pour les produits « *cash* », le risque de crédit est calculé sur le montant emprunté, augmenté des intérêts ;

→ pour les produits dérivés, le risque de crédit est calculé sur la valeur de marché de la position (« *marked to market* » pour les produits négociés sur un marché organisé ou « *marked to model* » pour les produits négociés sur les marchés de gré à gré).

Le risque de recouvrement est lié à plusieurs facteurs :

→ pour le risque émetteur, le taux de recouvrement dépend de la séniorité de la dette sur laquelle le créancier est exposé, c'est-à-dire son rang de priorité sur les *cash flows* en cas de liquidation juridique ;

→ pour le risque émetteur et de contrepartie, il dépend de l'existence ou non de sûretés venant en nantissement, et de la nature du débiteur (les taux de recouvrement varient en fonction de la taille de ce dernier, son pays d'origine, son secteur d'activité, etc.).

Par ailleurs, le risque de crédit présente trois singularités.

❒ C'est un risque systémique. Il est influencé par le contexte général, il est donc cyclique et fortement lié à l'activité économique (il augmente pendant les périodes de dépression et diminue pendant les périodes de croissance). Le financement de l'économie et de la croissance présente des caractéristiques de pro-cyclicité. Les banques sont prêtes à financer l'économie lorsque « tout va bien » mais cherchent à se retirer en période de récession. Il provient, entre autres, de l'instabilité financière inhérente à un système financier globalisé et libéralisé du fait de l'absence d'ajustement par les prix : une suroffre de crédit n'entraîne pas une baisse des prix (au contraire !).

❒ C'est également un risque spécifique : il évolue en fonction des événements propres aux emprunteurs. Le risque de crédit lié à un émetteur ou à une contrepartie est directement influencé par ses caractéristiques intrinsèques : taille, évolution de son environnement économique, les événements l'affectant, etc.

❑ Le risque de crédit présente, enfin, une structure de rentabilité asymétrique (contrairement aux autres risques). Il est caractérisé par un profil de rentabilité différent des autres risques du fait de son lien avec la performance individuelle et la structure financière de l'emprunteur. En effet, alors que le risque de marché est symétrique et peut être approché par une loi normale, le risque de crédit présente des phénomènes de « *fat tails* » (queues épaisses de distribution) et une certaine asymétrie (*skewness*). Le créancier a une forte probabilité de réaliser un faible gain (intérêts perçus de la dette) et une faible probabilité de perdre une grande partie de sa mise initiale. Ceci a des conséquences importantes pour la modélisation.

➔ Implémentation de la *VaR* Crédit

Une *VaR* Crédit représente la perte potentielle d'un portefeuille de crédit pour un intervalle de confiance statistique donné, sur un horizon de temps défini (généralement un an), due au risque de crédit. Contrairement aux risques de marché valorisés quotidiennement, la *VaR* Crédit est un quantile de la distribution des pertes du portefeuille de crédit et non pas un quantile de la distribution des variations relatives de la valeur des actifs en portefeuille. La modélisation des pertes sur le portefeuille se fonde sur la connaissance des risques individuels et sur les dépendances des pertes. Ainsi, calculer une *VaR* Crédit revient à calculer les variations de valeur négatives du portefeuille de crédit sur un horizon donné (*holding period*) compte tenu du risque de crédit. On cherche à établir l'influence du risque de changement de notation [27] des crédits sur la valeur du portefeuille.

Il convient préalablement de déterminer la loi de distribution de changement de valeur du portefeuille, avec laquelle on peut calculer la *VaR*. Quelle que soit la technique retenue pour calculer la *VaR* Crédit (empirique ou paramétrique), celle-ci suit un processus en trois étapes :

→ déterminer les probabilités de transition entre t = 0 et l'horizon de détention retenu d'un *rating* à un autre ;

→ calculer les valeurs des produits en portefeuille à l'horizon considéré pour chaque *rating* possible ;

→ déterminer un histogramme de la valeur globale du portefeuille, construit à l'aide des dépendances (corrélation linéaire sous l'hypothèse de normalité multi-variée).

La *VaR* Crédit empirique se détermine en « lisant » directement dans la distribution des pertes.

Cette approche présente certaines limites : d'abord son faible caractère prédictif car toutes les données utilisées sont historiques ; or, en finance, il est établi depuis longtemps que le passé ne permet pas de prédire le futur. D'autre part, les matrices de transition utilisées sont instables et les notations ne varient pas de manière continue. Enfin, la *VaR* empirique n'est pas sous-additive, elle ne prend donc pas en compte les effets de diversification ; pire encore, elle pourrait être sur-additive.

27. Toujours exprimée par un *rating*, qu'il s'agisse d'un *rating* empirique (d'agence ou interne à l'institution) ou d'un *rating* correspondant à une classe de risque d'une méthode scientifique.

Exemple de calcul de *VaR* Crédit pour un actif isolé, utilisant les matrices de transition fournies par les agences de notation et se fondant sur la valorisation des actifs par actualisation en recourant à la courbe des taux à terme.

Soit une obligation valant 100 €, de maturité résiduelle 3 ans, payant un taux de coupon de 6 % par an (le prochain sera versé dans un an), dont l'émetteur est noté A. Pour des raisons de simplicité, seules 5 notes sont prises en compte. La structure par termes des taux *forward* est connue aujourd'hui pour chaque *rating* à partir des taux au comptant.

Ratings	Taux *forward* dans un an sur un an	Taux *forward* dans un an sur deux ans
AAA	5 %	5,01 %
A	5,06 %	5,15 %
BBB	5,60 %	6,20 %
CCC	15,50 %	18,50 %
D	Taux de recouvrement = 40 % de la valeur nominale	Taux de recouvrement = 40 % de la valeur nominale

L'horizon temporel retenu est d'un an. Dans un an, après le détachement du coupon, le prix de l'obligation si l'émetteur ne change pas de *rating* sera :

P (si *rating* A) = $6/1{,}0506 + 106/(1{,}0515)^2 = 101{,}58$
P (si *rating* AAA) = $6/1{,}05 + 106/(1{,}0501)^2 = 101{,}84$

Les valeurs possibles du titre dans un an sont ainsi calculées en considérant le changement de notation et en intégrant la matrice de transition qui contient les probabilités de changement de *rating*.

On peut construire alors la fonction de répartition des pertes potentielles :

Ratings	Valeur de l'obligation	Perte (due au changement de note)	Probabilités
AAA	101,84	(101,58 – 101,84) = – 0,26	4 %
A	101,58	0	75 %
BBB	99,67	1,91	20,6 %
CCC	86,61	14,97	0,3 %
D	40	61,58	0,1 %

La fonction de répartition empirique est donc :

Pertes	Probabilités	Probabilités cumulées
– 61,58	0,1 %	0,1 %
– 14,97	0,3 %	0,4 %
– 1,91	20,6 %	21 %
0	75 %	96 %
+ 0,26	4 %	100 %

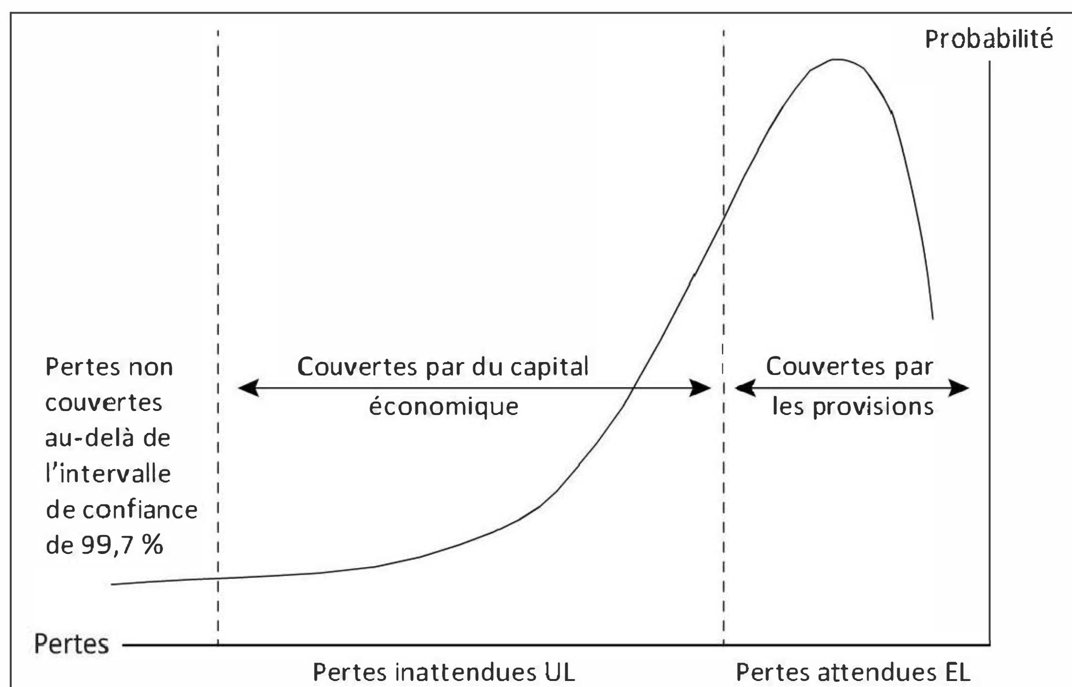
Dans cet exemple, on a 99,6 % de chance de ne pas perdre plus de 14,97 € sur la prochaine année. Ce qui signifie également qu'on a 0,4 % de chance de perdre plus de 14,97 €. La *VaR* Crédit (comme la *VaR* Marché) ne dit rien sur ce que l'on peut perdre dans le pire des cas.

Dans ces calculs, l'hypothèse est que seul le risque de crédit est responsable des variations de prix de l'obligation. Le risque de taux d'intérêt (risque de marché) n'est pas intégré dans la mesure où les taux *forward* utilisés sont déterminés au moment du calcul.

En conséquence, à partir de la *VaR* Crédit, une institution financière peut calculer le niveau de Fonds Propres capables d'absorber des pertes extrêmes.

La *VaR* Crédit permet donc d'estimer la perte potentielle que peut subir l'institution à un niveau de probabilité élevée pour un horizon donné. Elle se place d'un point de vue très conservateur, considérant ce qui pourrait arriver dans les pires *scenarii*. Cette perte extrême (ou UL) permet de fixer le montant de Fonds Propres à détenir pour couvrir ces risques extrêmes. Pour mesurer la perte potentielle à un horizon donné, il est nécessaire de connaître la distribution des pertes probables. C'est à partir de cette fonction que l'on détermine les pertes potentielles ; autrement dit, on mesurera la *VaR* Crédit du portefeuille de crédit en choisissant le quantile de distribution. Les Fonds Propres économiques (ou capital économique) nécessaires pour couvrir ces pertes seront estimés ainsi : le montant des pertes non attendues correspond à la distance entre la *VaR* Crédit et la perte moyenne. Le capital réglementaire est alors obtenu en additionnant pertes attendues (EL) et pertes inattendues (UL). Il est important de noter que la *VaR* Crédit n'est qu'un instrument limité pour mesurer les pertes inattendues. Cet outil présente un certain nombre de biais qui dépendent de la technique d'estimation utilisée (empirique, paramétrique).

Schéma 17 – **Synthèse de l'exigence de fonds propres au titre du risque de crédit pour les pertes attendues (EL) et inattendues (UL)**



CONCLUSION

L'analyse et la mesure du risque de crédit constituent un enjeu essentiel de l'économie contemporaine. Pour leur gestion efficiente, tous les créanciers exposés au risque de crédit sont d'abord incités à le mesurer, pour chacun de leurs débiteurs. Les réglementations prudentielles leur imposent par ailleurs cette mesure sur laquelle se fonde la définition d'un montant minimum de Fonds Propres à détenir pour éviter toutes difficultés et réduire la probabilité d'une crise systémique.

Les chapitres 2 à 4 ont montré que le risque de crédit peut être mesuré individuellement par plusieurs approches. Elles diffèrent aussi bien par leurs fondements que par le type de résultats obtenus. Leur objectif est de prévoir, plus ou moins formellement, la probabilité de défaut d'un emprunteur, c'est-à-dire de la survenance d'un événement – accident – de crédit, ou plus globalement sa probabilité de faillite. Toutes proposent un traitement organisé d'informations significatives en termes de risque. Afin de rendre homogène leur utilisation, il est habituel d'exprimer leur résultat par un mécanisme de classes de risque.

D'un côté, des méthodes relevant de la finance d'entreprise raisonnent selon une approche fondamentale. Le risque de crédit est considéré comme l'issue défavorable de potentielles difficultés financières, dont la modélisation permet l'anticipation.

Ces analyses *Corporate* consistent à noter le risque de crédit de manière empirique, qualitative (*rating*) ou, scientifique, quantitative (*scoring*) et, le cas échéant, à le traduire en probabilité de défaillance.

De l'autre, des approches s'inscrivant dans le champ de la finance de marché, selon une logique voisine de l'analyse technique. Ces méthodes théoriques, sous des hypothèses restrictives, en particulier celle de disposer des données de marché, se proposent de déduire une probabilité de défaut à partir du traitement de paramètres collectés sur le marché.

En conclusion, l'analyse du risque de crédit peut être menée selon trois grands types d'approches, dont le tableau suivant dresse la synthèse.

Tableau 16 – **Synthèse des méthodes**

Méthodes	*Corporate*		Marchés
	Normative	Positive	Modèle de crédit
Outil	*Rating*	*Scoring*	
Fondement	Empirique	Statistique	Théorique
Approche	Normative	Positive	Positive
Événement	Faillite (parfois défaut)		Défaut
Position	Interne	Externe	Externe
Champ	Restreint	Large	Très restreint
Analyse	Fondamentale		Technique
Probabilité	Indirecte	Directe	
Application	Individuelle	Individuelle et portefeuille	

Ces méthodes permettent une évaluation individuelle du risque de crédit, pour chacun des emprunteurs (actuels ou prospects). Les institutions financières sont également à même d'étendre la mesure du risque à tout leur portefeuille de crédits. De la sorte, elles peuvent mettre en place une gestion du risque de crédit qu'elles supportent, qu'il s'agisse de mesures « volontaires » (spontanées) de manière à obtenir les performances les plus élevées possibles, ou « obligatoires », imposées par les régulateurs dont la préoccupation est de réduire le risque systémique que pourrait entraîner la défaillance d'une banque.

Néanmoins, quel que soit le soin apporté à l'élaboration et à l'application d'un modèle d'analyse du risque de crédit, il convient d'être prudent quant à son efficacité. La modélisation de la probabilité d'un « accident de crédit » reste en effet un exercice délicat, qui ne saurait s'assimiler à une science exacte. Le défaut et la défaillance représentent l'issue de processus complexes et aucune méthodologie ne permet, à ce jour, d'établir avec certitude leur probabilité de survenance.

ANNEXES

Annexe 1 – Rappel sur l'évaluation des titres financiers sous la probabilité risque neutre

Prenons un exemple simple d'une obligation zéro coupon sans risque de défaut.

Son prix aujourd'hui en t = 0, sous l'hypothèse d'une structure par termes des taux plate, peut s'écrire :

$$P\,(t = 0) = \frac{VN}{(1 + r)^T} = VN \times e^{-r\,(T-t)}$$

Si cette obligation n'est pas sans risque de défaut et que le taux de recouvrement en cas de défaut est de 30 %, que vaut son prix aujourd'hui si elle a 10 % de chance de faire défaut ?

Si nous étions neutres aux risques, nous pourrions écrire que le prix de l'obligation aujourd'hui est égal à la somme des flux futurs actualisés au taux sans risque. Or, n'étant pas neutres aux risques mais averses aux risques, il faudrait donc actualiser les flux avec un taux d'intérêt qui intégrerait une prime de risque qui rémunérerait le risque de défaut que les créanciers obligataires acceptent de supporter.

Une autre façon de procéder est de changer d'univers de probabilité. En effet, si nous nous situons sous une nouvelle probabilité Q, où tous les investisseurs sont neutres aux risques, alors il est possible d'appliquer la formule de valorisation en utilisant le taux sans risque comme taux d'actualisation. Nous pouvons alors écrire :

$$P\,(t = 0) = \mathrm{E}_Q\left[e^{-r\,(T-t)}\,prix\,futur\right]$$

Annexe 2 – Risques présents sur un portefeuille Actions

Soit un portefeuille contenant des Actions Microsoft, libellées en US$, détenu par un agent économique européen raisonnant en € (ses revenus et ses dépenses sont en €).
Cet agent supporte un ensemble de risques.

D'abord un risque de prix (encore appelé risque de volatilité). Si les prix évoluent à la baisse, le détenteur subira une perte sur son portefeuille.
Ensuite, un risque de change. Même si le prix en US$ s'est apprécié, si le taux de change €/US$ évolue défavorablement, alors le détenteur du portefeuille pourra subir une perte.

Enfin, un risque de taux d'intérêt. En effet, toute chose égale par ailleurs, si les taux d'intérêt sans risque augmentent, alors le taux de rentabilité exigée sur le titre augmente (l'investisseur rationnel va attendre une plus grande rentabilité puisque le placement sans risque rapporte plus), et le prix du titre diminue, engendrant une perte sur le portefeuille.

Ces trois premiers risques sont dénommés « risque de marché ». Ce portefeuille simple en contient cependant d'autres.

En effet, ce portefeuille supporte un risque de crédit (défaut et dégradation de la signature). Si l'émetteur de l'action fait défaut (ce qui est rare mais qui peut arriver), alors le détenteur du portefeuille subira une perte conséquente. D'autre part, si l'émetteur du titre voit son *rating* se dégrader (toujours toute chose égale par ailleurs), alors le coût de financement de sa dette va augmenter, entraînant un accroissement des charges financières et générant ainsi une incertitude plus forte sur les gains résiduels. Cette hausse de l'aléa (et donc de la volatilité) va entraîner une augmentation de son bêta, ce qui aura pour conséquence d'augmenter l'exigence de rentabilité sur le titre. Son prix va donc baisser et le détenteur du portefeuille perdra de l'argent au titre du risque de dégradation de la signature.

Ainsi, même les portefeuilles Actions présentent des risques de crédit.

BIBLIOGRAPHIE

ALEXANDRE H. (2013), *Banque et intermédiation financière*, 2° éd., Economica.

BARDOS M. (2001), *Analyse discriminante, application au risque et* scoring *financier*, Hachette (Collection Éco Sup.).

BESSIS J. (2015), *Risk Management in Banking*, 4th ed., Wiley, 376 p.

DE COUSSERGUES S. (2013), *Gestion de la Banque – Du diagnostic à la stratégie*, 7e éd., Dunod, 320 p.

DIETSCH M. et PETEY J. (2008), *Mesure et gestion du risque de crédit dans les institutions financières*, 2e éd., RB Édition, 308 p.

DIETSCH M. et PETEY J. (2015), « Mesure du risque de crédit des PME », *in Ingénierie Financière Fiscale et Juridique*, coordonné par M. BOIZARD et P. RAIMBOURG, 3e éd., Dalloz, pp. 294-319.

LAMARQUE E. (2011), *Management de la Banque*, Pearson Éducation.

MARTEAU D. (2015), « Gestion du risque de crédit », *in Ingénierie Financière Fiscale et Juridique*, coordonné par M. BOIZARD et P. RAIMBOURG, 3e éd., Dalloz, pp. 320-333.

RAUSAND M. (2013), *Risk Assessment*, Wiley, 646 p.

RONCALLI T. (2009), *La gestion des risques financiers*, 2e éd., Economica, 560 p.

De SERVIGNY A., METAYER B. et ZELENKO I. (2010), *Le risque de crédit – Nouveaux enjeux bancaires*, 4e éd., Dunod, Management Sup., 320 p.

THOMAS Ph. (2011), *Analyse Financière. Approche Internationale – CFA*, RB. Édition, Coll. Master, 214 p.

CHEZ LE MÊME ÉDITEUR

➔ DU MÊME AUTEUR : PHILIPPE THOMAS

COLLECTION MASTER

- ★ **Analyse financière. Approche internationale – CFA**
- ★ **Fusions-acquisitions**

COLLECTION LES ESSENTIELS DE LA BANQUE ET DE LA FINANCE

- ★ **Analyse boursière fondamentale. Recherche Actions – *Equity Research***
- ★ **Ingénierie financière**
- ★ **LBO. Montages à effet de levier. *Private Equity* (2e éd.)**
- ★ **Les offres publiques**
  En collaboration avec Marc Demuth
- ★ **Principes de finance d'entreprise – *Corporate Finance* – Création de valeur (2e éd.)**
- ★ ***Real Estate* – Finance de l'immobilier**
  En collaboration avec Arnaud Romanet-Perroux

➔ NOUVEAUTÉS

HORS COLLECTION

- **Banque et finance en Afrique : les acteurs de l'émergence**
  Collectif sous la direction de D. Saïdane et A. Le Noir
- **Big Data : menace ou opportunité pour l'Assurance ?**
  P. Thourot et Kossi Ametepe Folly
- **Bilan d'une banque (Le)**
  Ch. Charréron, M. Formagne et S. Grillet-Brossier
- **Capital-investissement** – Guide juridique et fiscal **(Le)**
  Fr.-Denis Poitrinal
- **Comment la finance peut-elle contribuer à la reprise ?**
  Collectif (membres du Centre des professions financières), sous la direction de D. Flouzat Osmont d'Amilly et P.-H. Cassou
- **Contrôle de gestion bancaire** et direction financière
  M. Rouach et G. Naulleau
- **Coût du capital –** Mesures, théories et pratiques **(Le)**
  F. Bancel
- **Crise en 40 concepts clés (La)**
  Collectif sous la direction de C. Karyotis
- **Documents de synthèse de l'entreprise** – Aide à la lecture de la liasse fiscale et à l'analyse financière **(Les)**
  G. Morel et O. Arthaud
- **Droit bancaire et financier** – Mélanges AEDBF France-VI
  Sous la direction de J.-J. Daigre et A. Gourio
- **Financer une entreprise par le *crowdfunding* –** Les nouvelles règles du *crowdinvesting*
  D. Stucki
- **Gouvernance et fonctions clés de risque, conformité et contrôle dans les établissements financiers**
  M.-A. Nicolet
- **Management et financement de l'innovation**
  B. Yon, avec la collaboration de B. Attali

- **Pilotage comptable bancaire** – Un tableau de bord indispensable
  S. Grillet-Brossier, Fr. Tissot, R. Vinadier
- **Sanctions financières internationales (Les)**
  D. Hotte, D. Morlet, S. Sauteret et V. Soulignac, sous la direction de Ph. Baumard
- **Solvency 2 en 125 mots-clés**
  Ph. Morin et P. Thourot
- **Stratégie et gouvernance des institutions financières mutualistes**
  M. Roux
- **Titrisation** – Maillon clé du financement de l'économie
  B. Hubaud et J.-M. Beacco
- **Traité de comptabilité bancaire**
  J.-P. Caudal

Collection droit

- **Démarchage bancaire ou financier & Conseillers en investissements financiers** – Aspects juridiques et pratiques
  Ph. Arestan
- **Droit bancaire international**
  J.-P. Mattout
- **Droit des opérations bancaires et financières transfrontalières** – Aspects juridiques et pratiques de l'accès au marché français
  W. Sanbar et H. Bouchetemble
- **Droit de la monnaie électronique**
  P. Storrer
- **Organismes de placements collectifs immobiliers (OPCI)** – Régime juridiques **(Les)**
  É. Capron
- **Réparation des préjudices boursiers (La)**
  N. Spitz

Collection Marché / Finance

- **Finance islamique (La)**
  G. Causse-Broquet
- **Gestion collective** – Gérants et dépositaires face à la maîtrise des risques
  F. Bompaire et A. Landier-Juglar

Collection techniques bancaires

- **Manuel d'économie bancaire** – Au cœur des entreprises bancaires
  D. Chabert
- **Opérations bancaires à l'international (Les)**
  Ph. Garsuault, avec la participation de S. Priami

Collection master

- **Analyse financière** – Approche internationale – CFA
  Ph. Thomas
- **Droit bancaire**
  G. Decocq, Y. Gérard et J. Morel-Maroger
- **Droit des assurances**
  M. Asselain et Ch. Vercoutère
- **Fusions-acquisitions**
  Ph. Thomas

- **Principes de finance d'entreprise** – *Corporate Finance* – Création de valeur
  Ph. Thomas

COLLECTION ASSURANCES

- **Assurance vie** – Aspects réglementaires **(L')**
  V. Ruol

COLLECTION LES ESSENTIELS DE LA BANQUE ET DE LA FINANCE

- **Analyse boursière fondamentale** – Recherche Actions – *Equity Research*
  Ph. Thomas
- **Banque en ligne et le droit (La)**
  Sous la direction de Éric A. Caprioli, avec les contributions de P. Agosti, I. Cantero, I. Choukri et F. Coupez
- **Cartes de paiement** – Nouveaux enjeux et perspectives
  D. Geiben. Fr. Flouriot. H. Ducharme
- **Contrôle de gestion et stratégie dans la banque**
  G. Naulleau et M. Rouach
- **Finance et gestion dans la banque**
  M. Rouach
- **Éthique et responsabilité en finance** – *Quo vadis ?*
  P. H. Dembinski
- **Ingénierie financière**
  Ph. Thomas
- **Introduction à la comptabilité bancaire**
  M. Formagne
- **Introduction au *Private Equity*** – Les bases du capital-investissement. France, Belgique, Luxembourg et Afrique francophone
  C. Demaria
- **LBO** – Montages à effet de levier – *Private Equity*
  Ph. Thomas
- **Marketing bancaire et de l'assurance** – Nouvelles tendances **(Le)**
  M. Badoc et É. Trouillaud
- **Offres publiques (Les)**
  Ph. Thomas en collaboration avec M. Demuth
- **Paiements à l'heure de l'Europe et de l'*e*/m-paiement (Les)**
  R. Bouyala
- ***Real Estate*** – Finance de l'immobilier
  Ph. Thomas en collaboration avec A. Romanet-Perroux
- ***Trade Finance*** – Principes et fondamentaux
  D. Leboiteux

COLLECTION PROFESSION BANQUIER

- **Guide pratique du conseiller bancaire et financier** – Approche patrimoniale
  W. Dosik
- **Manager et animer un réseau d'agences**
  A. Delhoumeau et J.-H. Maisonneuve

Formaté typographiquement par DESK (53) :
02 43 01 22 11 – desk@desk53.com.fr

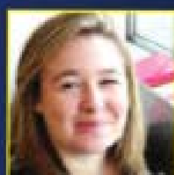
Le marché du crédit est l'un des premiers marchés financiers mondiaux, bien plus important que le marché des actions. Il comprend l'ensemble des crédits directs (consentis par les banques et les investisseurs, les marchés obligataires classiques) et les expositions au risque de contrepartie générées par les transactions sur les produits dérivés.

Le risque de crédit est le risque de perte sur une créance ou celui d'un débiteur (une entreprise défaillante par exemple) qui n'honore pas sa dette à échéance. Il dépend de trois paramètres : le montant de la créance, la probabilité de défaut et la part de non-recouvrement de la créance en cas de défaut.

Les réglementations prudentielles imposent aux acteurs de marché des contraintes strictes dans le pilotage de leurs risques et l'allocation des fonds propres. Ainsi, l'évaluation du risque de crédit est-elle une problématique centrale des institutions financières et des investisseurs sur le marché de la dette qui doivent analyser le risque individuel de chacun de leurs clients et le risque global de leur portefeuille de crédits.

Cette deuxième édition propose une revue des outils de gestion et de couverture du risque et des techniques d'analyse du risque, qui intègre les modèles exigés par Bâle III. Il explore leur philosophie, leurs méthodologies et les résultats observés. L'étude est illustrée par des tableaux synoptiques comparatifs inédits : comparaison des modèles, des paramètres par modèles, synthèse des modèles théoriques et des méthodes...

Le livre est organisé en 5 chapitres. Le premier aborde la notion de risque de crédit et décrit le cadre de tout modèle de mesure. Le deuxième expose les méthodes empiriques tant positives que normatives. Le troisième présente les méthodes statistiques de mesure du risque. Le quatrième étudie les méthodes théoriques, issues de la finance de marché. Enfin, le dernier chapitre traite des techniques de gestion du risque de crédit utilisées par les institutions financières.



Cécile KHAROUBI
est Professeur de Finance de Marché au département Finance à ESCP Europe.
Elle a créé une option Finance de Marché dans le cycle Master Grande École.
Elle est Directrice académique du Mastère Spécialisé *International Wealth Management*.

Ses travaux académiques portent sur la modélisation et la gestion des risques financiers ainsi que sur la gestion alternative.



Philippe THOMAS
est Professeur de Finance à ESCP Europe. Il y enseigne les disciplines *Corporate Finance*. Il est directeur scientifique du MS Finance ESCP Europe à Paris et à Londres.

Il exerce des fonctions de consultant dans le domaine des fusions-acquisitions et du *private equity*.

26 €
ISBN : 978-2-86325-744-9
Code Géodif : G70767
revue-banque.fr

